

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNEE 1936

THÈSE

N°

553

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PRÉSENTÉE PAR

Roger-Marcel LEJEUNE

Né le 12 Septembre 1905, à COUTANCES (Manche)

L'Anesthésie Péridurale Segmentaire

Président : M. OMBRÉDANNE, Professeur

PARIS

VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS

23, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 23

1936

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNEE 1936

THÈSE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PRÉSENTÉE PAR

Roger-Marcel LEJEUNE

Né le 12 Septembre 1905, à COUTANCES (Manche)

L'Anesthésie Péridurale Segmentaire

Président : M. OMBRÉDANNE, Professeur

PARIS

VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS

23, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 23

1936

I. — Professeurs

MM.

Anatomie	ROUVIÈRE
Physiologie	Léon BINET
Physique médicale	STROHL
Chimie médicale	DESGREZ
Bactériologie	Robert DEBRÉ
Parasitologie et histoire naturelle médicale	ERUMPT
Pathologie médicale et générale	BAUDOUIN
Pathologie chirurgicale	(HEVASSU
Anatomie pathologique	ROUSSY
Histologie	CHAMPY
Pharmacologie et matière médicale	TUFFNEAU
Thérapeutique	HARVIER
Hygiène et médecine préventive	TANON
Médecine légale	BALTHAZARL
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LAIGNEL
Pathologie expérimentale et comparée	LAVASTINI
Hydrologie thérapeutique et climatologie	FIESSINGER
	Maur. VILLARET
	LOEPER
Clinique médicale	CARNOT
	CLERC
	Marcel LABBE
Hygiène et clinique de la première enfance	LEREBOULLE
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	H. CLAUDE
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN
Clinique des maladies infectieuses	LEMIERRE
	CUNEO
Clinique chirurgicale	GOSSET
	GREGOIRE
Clinique ophtalmologique	LENORMANT
Clinique urologique	TERRIEN
	MARION
Clinique d'accouchements	BRINDEAU
	COUVELAIRE
Clinique gynécologique	JEANNIN
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	MOCQUOT
Clinique thérapeutique médicale	OMBREDANNE
Clinique oto-rhino-laryngologique	RATHERY
Clinique thérapeutique chirurgicale	LEMAITRE
Clinique propédeutique	Pierre DUVAI
Clinique de la Tuberculose	SERGENT
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	BEZANÇON
	MATHIEU
	HOVELACQUE
Professeurs sans chaire	MULON
	OLIVIER
	VERNE

II. — Agrégés en exercees

MM.

BÉNARD Henri	Pathologie médicale.
BERNARD Et...	Pathologie médicale.
BOULIN	Pathologie médicale.
BULLIARD	Histologie.
CATHALA	Pathologie médicale.
CHEVALLIER ..	Pathologie médicale.
DOGNON	Physique.
FEY	Urologie.
GAILLIARD	Parasitologie.
GASTINEL	Bactériologie.
DE GAUDART ..	Pathologie chirurgicale.
D'ALLAINES.	

MM.

GAYET	Physiologie.
GIROUD	Histologie.
HAGUENAU ...	Pathologie médicale.
HALPHEN	Oto-rhino-laryngologie
HAZARD	Pharmacologie.
HUGUENIN	Anatomie pathologique
JOANNON	Hygiène.
LABBE Henri..	Chimie biologique
LACOMME	Obstétrique.
LANTUEJOUL..	Obstétrique
LAROCHE Guy.	Pathologie médicale



MM

LEMAIRE	Pathologie expérimentale.
LEVEUF	Pathologie chirurgicale.
LEVY (M ^{me} J) ..	Pharmacologie.
LEVY-VALENSI.	Neurologie et Psychiatrie.
MOREAU	Pathologie médicale.
MOULONGUET.	Pathologie chirurgicale.
MOUQUIN	Pathologie médicale.
OBERLING	Anatomie pathologique.
PETIT-	
DUTAILLIS.	Pathologie chirurgicale.

MM.

PIEDELIEVRE.	Médecine légale
PORTES	Obstétrique.
RICHET	Physiologie.
SANNIE	Chimie biologique.
SENEQUE	Pathologie chirurgicale.
TROISIER	Pathologie expérimentale.
TURPIN	Pathologie médicale.
VIGNES	Obstétrique.
WILMOTH	Pathologie chirurgicale.
BESANÇON (J.).	Hydrologie.

III Agrégés rappelés à l'exercice pour le service des examens:

MM.

ALGLAVE	Pathologie chirurgicale.
BUSQUET	Pharmacologie.
CHAILLEY-	
BERT	Physiologie.

MM.

LEROUX	Anatomie pathologique.
NEVEU-	
LEMAIRE ...	Parasitologie.

IV. — Agrégés chargés de cours de clinique annexe à titre permanent

MM.

ABRAMI	} Clinique médicale.
ALAJOUANINE.	
AUBERTIN	
BRULÉ	
CHABROL	
CHIRAY	
DONZELOT	
DUVOIR	
LIAN	
VALLERY-RADOT	
(Pasteur).	
SEZARY	

MM.

BASSET	} Clinique chirurgicale
BROCQ	
CADENAT	
GATELLIER	
HEITZ-BOYER .	
MOURE	
QUENU	
SCHWARTZ	} Clinique obstétricale.
VELTER	
ECALLE	
GUENIOT	
LE LORIER	
LEVY-SOLAL ...	
METZGER	

V. — Chargés de cours

MM.

RUPPE	Stomatologie.
CHAILLEY-BERT, agrégé.	Education physique
LEDoux-LEBARD	Radiologie clinique.
WEIL-HALLE	Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation

A MES PARENTS

A MON FRERE

A MES AMIS



Digitized by the Internet Archive
in 2026

A MES PARENTS

A MON FRERE

A MES AMIS

A MON MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE
MONSIEUR LE PROFESSEUR LOUIS OMBREDANNE

Professeur de Clinique Chirurgicale infantile
Commandeur de la Légion d'honneur
Chirurgien de l'Hôpital des Enfants Malades

A MON MAÎTRE
MONSIEUR LE DOCTEUR BAZY
Chirurgien de l'Hôpital Saint-Louis

A MON MAÎTRE
MONSIEUR LE DOCTEUR SAUVÉ
Chirurgien de l'Hôpital Lariboisière

A MON MAÎTRE

MONSIEUR LE DOCTEUR GIRODE

Chirurgien de l'Hôpital de la Maison Dubois

A MON MAÎTRE

MONSIEUR LE DOCTEUR ROBERT MONOD

Chirurgien de l'Hôpital Broussais

A MON MAÎTRE
MONSIEUR LE DOCTEUR CHIRRIÉ
Accoucheur des Hôpitaux

A MONSIEUR LE DOCTEUR HOUDARD
Chirurgien de l'Hôpital Lariboisière

A MONSIEUR LE DOCTEUR G. POIX

A MONSIEUR LE PROFESSEUR MARION

A MONSIEUR LE DOCTEUR GARRELON

A MESSIEURS LES DOCTEURS

SORREL ET FEVRE, *Chirurgiens des Hôpitaux.*

ET A MONSIEUR LE DOCTEUR RAVINA

Accoucheur des Hôpitaux

A MES MAÎTRES DANS LES HÔPITAUX

Stage :

MONSIEUR LE DOCTEUR J. HALLÉ
MONSIEUR LE DOCTEUR LAUNAY
MONSIEUR LE PROFESSEUR LEMIERRE

Externat :

MONSIEUR LE PROFESSEUR MOCQUOT
MONSIEUR LE PROFESSEUR LOEPER
MONSIEUR LE PROFESSEUR LEMIERRE
MONSIEUR LE DOCTEUR LORTAT-JACOB

(In memoriam)

MONSIEUR LE DOCTEUR J. HALLÉ

Internat :

MONSIEUR LE DOCTEUR CHIRRIÉ
MONSIEUR LE DOCTEUR R. MONOD
MONSIEUR LE DOCTEUR GIRODE
MONSIEUR LE DOCTEUR SAUVE
MONSIEUR LE DOCTEUR L. BAZY
MONSIEUR LE PROFESSEUR OMBRÉDANNE

I

INTRODUCTION

L'anesthésie péridurale segmentaire est une anesthésie rachidienne, atteignant les racines et les nerfs rachidiens dans l'espace péridural, sa voie d'introduction est spinale (dorsale ou lombaire), son champ d'action, d'abord péridural, atteint l'espace para-vertébral où les filets sympathiques sont à leur tour imprégnés. C'est en effet une anesthésie mixte, à la fois pariétale et viscérale.

Elle s'oppose à l'anesthésie épidurale sacrée où l'injection se fait dans le même espace mais à un niveau inférieur par l'hiatus sacré, anesthésie à petit territoire dont le champ d'action et les indications sont plus limitées.

L'idée dominante de cette anesthésie est de pouvoir bénéficier des avantages de l'anesthésie sous-arachnoïdienne sans en avoir les risques immédiats ou secondaires. On a cherché à rassembler la sécurité du malade et la qualité de l'anesthésie.

La réalisation de cette anesthésie périphérique à grand territoire est toute récente, le mérite de son étude et de sa mise au point revient en grande partie à Dogliotti, qui a permis de réaliser pour le segment lombaire et dorsal chirurgicalement le plus important ce que l'anesthésie épidurale déjà ancienne avait fait pour le segment périnéal.

II

HISTORIQUE

La première tentative d'anesthésie radiculaire remonte à Corning qui, le premier, en 1885, introduisit une solution anesthésique dans le canal vertébral après plusieurs essais chez le chien, dans un but de thérapeutique neurologique et non d'anesthésie chirurgicale. Cette anesthésie rachidienne, Corning la pratiqua d'abord sous-durale puisqu'il parle d'une issue de liquide céphalo-rachidien, mais il la pratiqua aussi extradurale, puisqu'il remarqua ensuite qu'il n'était pas nécessaire d'injecter les substances sous les méninges pour obtenir une anesthésie.

Le premier essai fait à dessein d'injection d'une solution anesthésique dans l'espace extradural a été pratiqué par Cathelin qui, en 1900, réalisa et décrivit la méthode qui porte le nom d'anesthésie épidurale sacrée, et qui consiste dans l'injection d'une solution anesthésique sous le canal sacré à travers l'hiatus sacré. A la même époque Sicard, qui poursuivait des recherches similaires, utilisait ce procédé dans un but de thérapeutique médicale. La méthode de Cathelin a eu un succès croissant. Stockel, en 1909, puis Loeven, en 1910, continuèrent à vulgariser cette technique.

L'idée directrice qui a inspiré cette anesthésie a été d'éviter la diffusion de la solution anesthésique dans

l'espace sous-arachnoïdien avec tous les risques que cette anesthésie peut présenter. Cette anesthésie épidurale sacro-périnéale a été pendant de longues années utilisée et conseillée par de nombreux chirurgiens, mais exclusivement pour les opérations portant sur le périnée, le rectum, les organes génitaux externes, quand ces interventions ne dépassaient pas une certaine durée.

L'idée de pousser vers le haut, au-dessus du canal sacré, la solution anesthésique, est venue à l'idée des chirurgiens experts dans l'anesthésie épidurale. Lœven, Hannécart, Schneider ont imaginé de mettre le malade en position de Trendelenburg durant l'injection pour favoriser l'ascension ; ils ont ensuite pensé à injecter une plus grande quantité de liquide : 100 à 150 centimètres cubes. Ils ont ainsi obtenu une diffusion plus grande de la solution anesthésique et, par là, des anesthésies plus hautes et plus étendues. On a pratiqué par cette méthode des opérations gynécologiques et abdominales basses avec des anesthésies plus ou moins complètes. Les résultats furent inconstants et la méthode fut, momentanément, abandonnée. La cause de ces résultats inconstants parut être due à la dispersion de la solution anesthésique par les trous sacrés volumineux, et, pour certains, le passage serait rendu difficile par les adhérences relativement fixes qu'on trouverait entre l'espace épidural sacré et l'espace épidural lombaire.

Les recherches anatomiques et les constatations opératoires de notre collègue Auguste Richard, en 1935, montrent qu'en réalité la diffusion de la solution se fait facilement jusqu'au segment lombaire, qui est même dépassé largement, comme nous le verrons. Il a pu ainsi pratiquer huit césariennes supra-symphysaires sans anesthésie complémentaire, jouissant d'une

anesthésie pariétale et viscérale parfaite, et cela sans employer une quantité de solution supérieure à 60 centimètres cubes. La zone d'anesthésie cutanée remontait à l'ombilic ou à quelques centimètres au-dessus. L'expérience nous montrera que ce niveau est absolument insuffisant pour les interventions portant sur l'étage supérieur de l'abdomen.

On a cherché à introduire la solution anesthésique dans l'espace épidural par voie haute. Cathelin, dès 1910, avait tenté ce procédé chez le chien, dans le laboratoire du Professeur Richet. Ces premiers essais furent sans lendemain. Les premières injections par cette voie ont été faites par Sicard et Forestier, mais dans un but diagnostique et thérapeutique. Ces auteurs ont injecté de l'huile iodée dans l'espace péri-dural, à n'importe quelle hauteur, dans différentes affections vertébrales. Cette méthode de radiodiagnostic a été peu appliquée en raison de la difficulté de diffusion de la solution de contraste et de la fuite d'une partie de celle-ci par les trous de conjugaison, d'autant plus que ces mêmes auteurs ont vu la possibilité d'introduire directement le lipiodol dans l'espace sous-arachnoïdien.

C'est Pagès, chirurgien militaire espagnol, qui semble avoir le premier réalisé ce mode d'anesthésie extradurale haute, chez l'homme, en 1921, et dans un article d'une revue espagnole récemment résumé par Gutierrez, Pagès fournit 43 interventions pratiquées avec cette « anesthésie métamérique ». Ces premiers essais ne semblent pas avoir eu beaucoup de suite.

C'est à Dogliotti, de Turin, que revient le mérite d'avoir étudié le fondement anatomique et physiologique de cette anesthésie, de lui avoir donné une technique facile et sûre après de nombreuses recherches expérimentales et cliniques et une statistique person-

nelle de plus de 3.000 cas. Il a ainsi permis de réaliser pour les segments lombaire et dorsal, chirurgicalement les plus importants, ce que Cathelin et Lœven avaient découvert et mis en pratique pour le segment sacré. Cette anesthésie, Dogliotti l'appela « l'anesthésie péridurale segmentaire ». Elle permet de remplacer la rachianesthésie sous-arachnoïdienne par une anesthésie aussi active, mais qui ne présente ni ses dangers, ni ses contre-indications.

Avant d'étudier l'anesthésie elle-même, sa technique, ses incidents, ses résultats, nous ferons une étude complète de l'espace péridural, tel que nous le montrent la dissection et les coupes d'une part, puis les injections de liquide coloré et radiopaque chez l'animal et chez l'homme.

III

ANATOMIE DE L'ESPACE PERIDURAL

La première description de l'espace péri-dural a été faite par Cathelin en 1902. Puis l'Italien Sterzi a étudié cette région et particulièrement les méninges en une longue série de travaux publiés de 1902 à 1915, donnant, au point de vue embryologique, des idées absolument nouvelles. Ses conclusions ont été appuyées par un grand nombre d'auteurs dont Gelderen en 1924, E. Sicard, Forestier, Favaro, Dogliotti, Bertocchi ont continué cette étude. En 1934, Giordano donna une remarquable mise au point de l'anatomie de la région.

C'est Sterzi qui a modifié la terminologie de la région, épidural veut dire près ou sur la dure-mère. Les Allemands disent extradural. Quand on pratique une injection épidurale sacrée, l'expression espace épidural convient très bien, le cône dural terminal est entouré de tissu cellulograis-seux qui le coiffe absolument. Mais pour les autres segments de la colonne, l'expression péri-dural est plus exacte, puisque le tissu adjacent entoure le sac dural de toutes parts. C'est pourquoi l'appellation anesthésie péri-durale segmentaire correspond exactement à la réalité anatomique.

Embryologie

On a cru pendant un certain temps que l'espace péri-dural dérivait d'un dédoublement de la dure-mère. Cette conception a été reconnue erronée, car la membrane qui sépare le canal ostéo-ligamenteux du tissu péri-dural est constitué uniquement du périoste vertébral. L'erreur de cette interprétation vient de ce que la dure-mère adhère autour du trou occipital. Cette membrane se confond alors entièrement avec le périoste endocranien et endorachidien que Stezi appelait le feuillet externe de la dure-mère.

Dans les trois premiers mois de la vie embryonnaire, la moelle et ses enveloppes occupent toute la longueur du canal rachidien jusqu'à la dernière vertèbre coccygienne. L'ébauche du système nerveux est entouré de mésenchyme qui occupe entièrement l'espace péri-dural le long de l'axe nerveux.

Sur un embryon de 10 $\frac{m}{m}$, le mésenchyme est divisé en une zone périphérique qui représente l'enveloppe du canal vertébral et une zone centrale constituant la méninge primitive. Entre ces deux zones existe une couche de mésenchyme plus lâche dénommée mésenchyme périméningé, différenciant les méninges primitives qui envoient des prolongements entourant les racines des nerfs et les ganglions spinaux qui se trouvent dans le tissu périméningé, disposition que nous retrouverons chez l'adulte.

Sur un embryon de 4 $\frac{m}{m}$, la méninge primitive devient plus grosse et est constitué de deux parties disposées concentriquement autour de la moelle dans l'épaisseur desquelles cheminent les vaisseaux. La partie externe constitue la dure-mère et la partie interne, la méninge secondaire constitue la pie-mère et l'arach-

noïde. Les racines antérieures et postérieures ainsi que les ganglions traversent la zone comprise entre la méninge primitive et l'ébauche du rachis, cette zone est remplie de tissu gélatineux : le tissu péri-dural embryonnaire.

Sur un embryon de 7 μ , la dure-mère se sépare de la méninge secondaire par la formation de petits prolongements d'endothélium, cette cavité constitue l'espace intradural. En dehors de la dure-mère, le tissu péri-dural embryonnaire existe toujours, parcouru par les racines et les nerfs rachidiens, qui se dirigent horizontalement, et chacun séparé par une distance égale.

A la fin du troisième mois, il se produit une discordance entre la rapidité de croissance de la moelle et des méninges d'une part, et, d'autre part, de la colonne vertébrale. Alors que le segment cervical conserve encore une croissance égale à celle de la moelle, le reste de la colonne s'accroît plus vite que la moelle. Cette discordance d'augmentation sera de plus en plus sensible et va entraîner des changements considérables dans l'espace péri-dural :

1° l'ascension apparente de la moelle, de sorte que l'extrémité inférieure de la moelle remonte à un niveau de plus en plus élevé, au sixième mois elle atteint le sacrum, à la naissance la deuxième vertèbre lombaire.

2° l'augmentation considérable du tissu péri-dural dans le segment inférieur sous-jacent à la moelle. Ce tissu reste en totalité constitué de tissu gélatineux et est parcouru par les nerfs rachidiens et par de nombreux vaisseaux.

3° la formation du filum terminale, allant de l'extrémité du sac dural à la base du coccyx, qui n'est pas un ligament mais est constitué par une partie centrale correspondant à la moelle et par une gaine piele. En

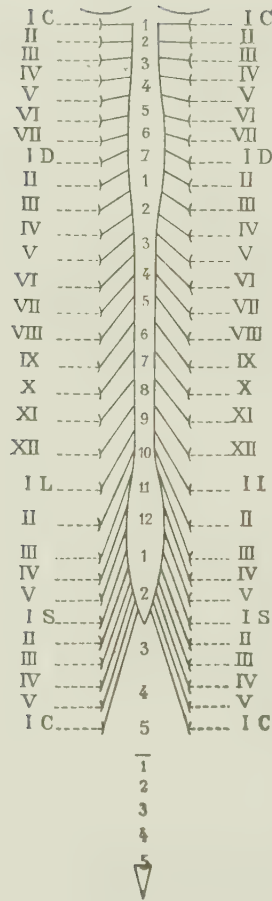


FIGURE 1

Schéma représentant la différence de hauteur entre la naissance des nerfs rachidiens, et, leur émergence dans les trous de conjugaison et leur direction générale. Les chiffres arabes désignent les apophyses épineuses. Les chiffres romains les nerfs rachidiens.

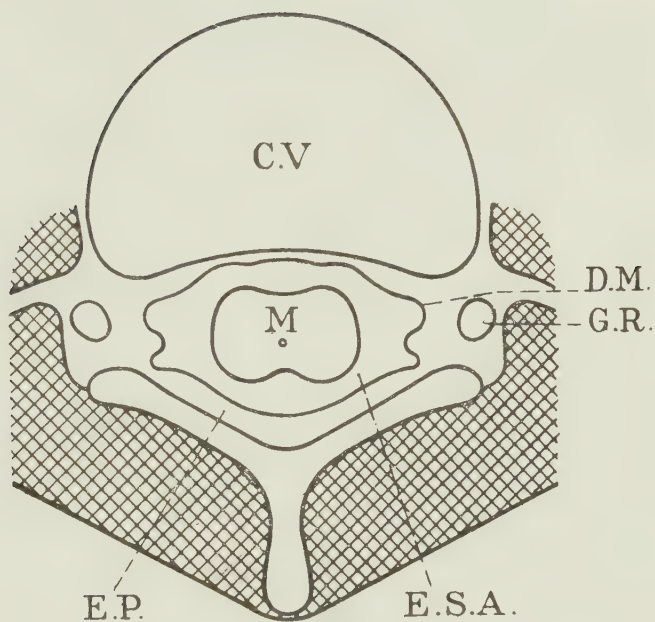


FIGURE 2

Coupe schématique du rachis d'un fœtus de 16 centimètres, au niveau d'une vertèbre dorsale.

- C. V. — corps vertébral
- M. — moelle
- D. M. — dure-mère
- G. R. — ganglion rachidien
- E. P. — espace péri-dural
- E. S. A. — espace sous-arachnoïdien.

outre la dure-mère et l'arachnoïde forment un revêtement externe au filum terminale. Mais le sac dural subit une ascension moindre que la moelle sans doute en raison des adhérences et du filum terminale et son cul-de-sac inférieur siégera à la naissance au niveau de la deuxième vertèbre sacrée.

4° enfin la direction de plus en plus oblique des racines et des troncs nerveux rachidiens qui sortent par les trous de conjugaison du canal, en même temps que leur augmentation de longueur, de sorte que les nerfs sacrés sont verticaux et parallèles à la moelle qu'ils longent constituant la queue de cheval. (Fig. 1 et 2.)

Ces considérations embryologiques permettent de comprendre l'anatomie définitive de l'espace péri-dural que nous allons maintenant étudier. Cet espace entourant le sac dural sur toute son étendue s'étend en hauteur du trou occipital jusqu'à l'extrémité inférieure du canal sacré.

Nous étudierons successivement :

- 1° Les parois de cet espace ;
- 2° Son contenu ;
- 3° Les constatations que nous permettent de faire les injections de cet espace.

I. — LES PAROIS.

L'espace péri-dural peut être considéré comme un cylindre creux dont la surface externe est constituée par la surface interne du canal vertébral avec ses formations ostéo-ligamenteuses, et la face interne par la superficie externe de la dure-mère.

La surface interne du rachis présente quatre faces : une antérieure, une postérieure, deux latérales.

La paroi *antérieure*, la moins importante pour

l'anesthésiste est constituée par la face dorsale des corps vertébraux unis entre eux par les disques intervertébraux constitués de tissu fibrocartilagineux, à la fois très résistant et élastique. Ces disques sont fixés par deux formations ligamenteuses : une antérieure formée par les ligaments interosseux qui se portent du bord inférieur d'un corps vertébral au bord supérieur du corps sous-jacent, et recouvrent directement le cartilage, une postérieure ou ligament vertébral commun postérieur s'étendant de la base du trou occipital au sacrum. Ce ligament de coloration jaunâtre par la grande richesse de ses fibres élastiques d'une largeur inégale, diminue au niveau des corps vertébraux, s'élargit au niveau des disques avec un maximum à la partie inférieure de chaque disque. Cette face à concavité postérieure présente une succession d'exhaussements et de cavités étendus dans le sens transversal, les premiers correspondent aux cartilages, les seconds à la concavité de la circonférence des corps vertébraux.

Les parois *latérales* sont constituées par l'ensemble des pédicules vertébraux. Les pédicules présentent deux bords, un supérieur et un inférieur courbes, se regardant par leur concavité limitant les trous de conjugaison, par où sortent les vaisseaux et les nerfs.

La paroi *postérieure* est constituée par la face antérieure des lames vertébrales réunies entre elles par les ligaments jaunes qui ferment les espaces intervertébraux postérieurs. Les lames sont légèrement obliques en bas et en arrière et l'angle dièdre qui en résulte fait que la partie inférieure de chaque lame dépasse légèrement en arrière la partie supérieure de la lame sous-jacente, zone où le canal rachidien subit un léger resserrement. C'est au niveau de la région dorsale que cette imbrication est la plus marquée. L'arc vertébral ainsi formé présente une concavité anté-

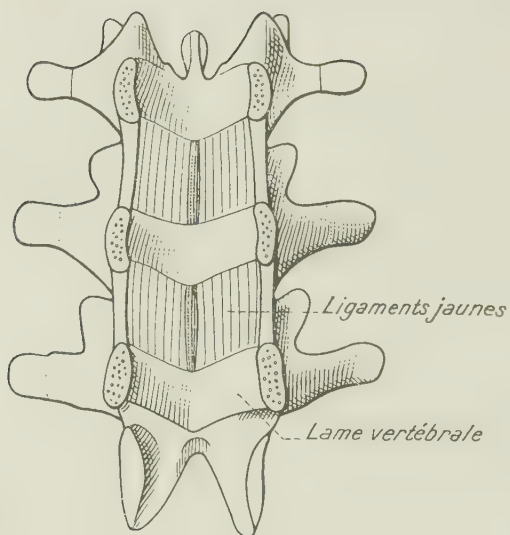


FIGURE 3

Face postérieure du canal vertébral (vue antérieure)

On aperçoit à l'union des ligaments jaunes sur la ligne médiane les petites cavités verticales.

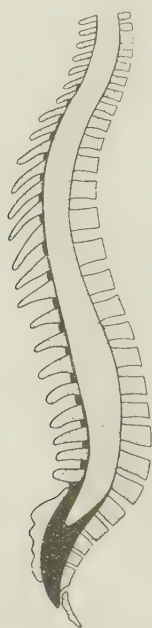


FIGURE 4

Coupe schématique longitudinale de la colonne vertébrale, montrant les incurvations de la colonne et l'espace péri-dural en noir.

rière plus marquée au niveau de la région dorsale et lombaire et plus accusée au niveau de la partie supérieure, la partie inférieure forme plutôt un angle à sommet médian.

Les ligaments jaunes, au nombre de deux pour chaque espace s'insèrent en haut sur la face antérieure de la lame supérieure, en bas, à la partie supérieure de la lame inférieure. Latéralement ils s'étendent jusqu'à l'articulation des apophyses articulaires. En arrière ils se réunissent entre eux sur la ligne médiane. Les ligaments jaunes légèrement obliques en bas et en arrière se réunissent sur la ligne médiane en un angle accusé, cet angle se transforme au niveau de la région dorsale et lombaire, en une véritable cavité de forme grossièrement prismatique triangulaire.

En somme, le canal vertébral est un conduit creux dont la partie antérieure et les parties latérales sont relativement planes, mais dont la partie postérieure présente des irrégularités plus ou moins accentuées. (Fig. 3.)

C'est précisément cette paroi postérieure qui présente la voie d'accès pour l'anesthésie du canal. Cette voie d'accès est un interstice entre deux arcs vertébraux, plus important sur la ligne médiane, variant d'un individu à l'autre et chez le même individu augmentant avec son degré de flexion. Les espaces lombaires et les troisième et quatrième derniers espaces dorsaux sont habituellement assez développés et ont 1 à 2 % quand la colonne est fléchie. Chez les sujets vieux à rachis ayant perdu sa souplesse, cet espace peut être très réduit.

Dans son ensemble, la colonne présente plusieurs incurvations : une première cervicale convexe en avant une deuxième dorsale convexe en arrière, une troisième lombaire convexe en avant, une quatrième sacro-coccygienne convexe en arrière. (Fig. 4.)

Les rapports des différents segments vertébraux ont des points de repère faciles à reconnaître et d'une grande importance pour l'anesthésiste. La ligne qui unit l'extrémité des deux épines de l'omoplate, ligne spino-scapulaire, le sujet ayant les bras pendants, correspond à l'apophyse épineuse de la troisième dorsale. La ligne qui unit les deux angles inférieurs de l'omoplate passe par l'apophyse de la septième dorsale. La ligne ombilicale correspond, en arrière à l'apophyse épineuse de la troisième lombaire. La ligne passant par le point le plus élevé des deux crêtes iliaques, ligne bisiliaque supérieure, passe au niveau de l'apophyse épineuse de la quatrième lombaire. (Fig. 5.)

La superficie externe de la dure-mère constitue la face interne du cylindre creux. Légèrement aplati dans le sens antéro-postérieur, il a un diamètre variant selon le niveau, comme nous le verrons. Le calibre est proportionnellement plus grand chez l'enfant que chez l'adulte. Cet espace est pour toute la longueur du canal rachidien bien plus étendu dans sa partie postérieure que dans sa partie antérieure où la dure-mère se présente adossée à la face postérieure de corps vertébraux et des disques intervertébraux.

L'extrémité supérieure de l'espace péri-dural se trouve au contact du pourtour osseux du trou occipital, l'extrémité inférieure au niveau de la membrane sacro-coccygienne qui ferme en bas cet espace.

Les limites de l'espace péri-dural étant connues, voyons-en maintenant les variations de forme selon les différents segments de la colonne. Pour apprécier cette forme on peut sans doute procéder par dissection simple après laminectomie, mais il est bon de l'étudier sur des sujets congelés et de faire ensuite des coupes longitudinales et antéropostérieures, ou bien, après avoir rempli l'espace sous-dural de liquide à une pression sensiblement égale à la normale, on injecte l'es-

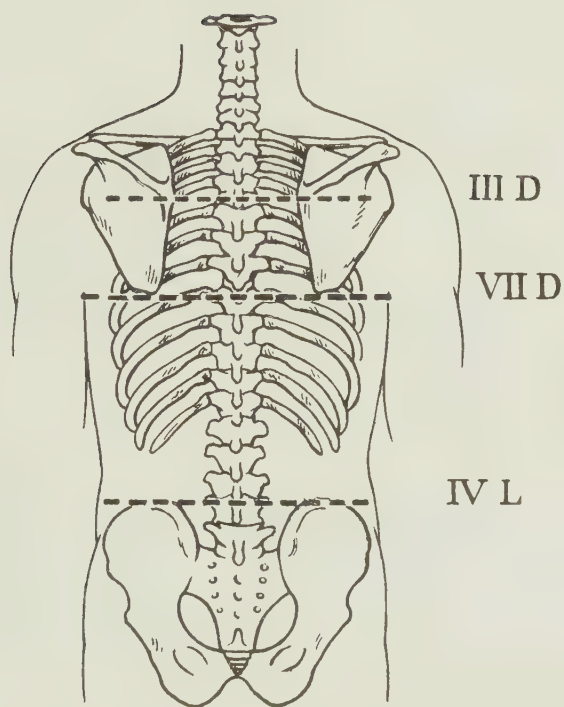


FIGURE 5

Lignes transversales fixes servant à déterminer la hauteur des différentes vertèbres.

pace péri-dural d'huile radiopaque et on pratique ensuite des radiographies de face et de profil.

1° *Au niveau de la région cervicale* le canal rachidien a une forme de cœur dont la pointe serait dorsale au niveau de la première cervicale ; au niveau de la deuxième la forme devient triangulaire à base antérieure, le sommet postérieur est un angle obtus. Ce triangle s'arrondit progressivement et à la hauteur de la septième cervicale il est ovale à grand axe transversal.

La dure-mère, au niveau de l'atlas adhère à l'endorachis, son diamètre diminue progressivement jusqu'à la troisième cervicale, de la troisième cervicale à la première dorsale il augmente, la plus grande dilatation de ce fuseau est au niveau de la cinquième cervicale.

L'espace péri-dural en avant est réduit à une fissure, dure-mère et endorachis sont en contact direct et lâchement unis. En arrière, cet espace est extrêmement réduit, latéralement, il est réduit à 1 ou un demi millimètre en moyenne. (Fig. 6, I.)

2° *Au niveau de la région dorsale*, la forme du canal vertébral est d'abord ovale, à grand axe transversal, elle s'arrondit progressivement pour devenir cylindrique de la cinquième à la huitième dorsale où réapparaît progressivement la forme ovale à grand axe transversal ; au niveau de la douzième dorsale la section prend une forme triangulaire à angles plus mousses et à base antérieure. Le diamètre est plus petit que dans la région cervicale.

Cette diminution est encore plus grande pour la dure-mère, le plus petit diamètre est au niveau de la cinquième et sixième dorsale, à partir de la dixième dorsale, dure-mère et canal présentent une dilatation

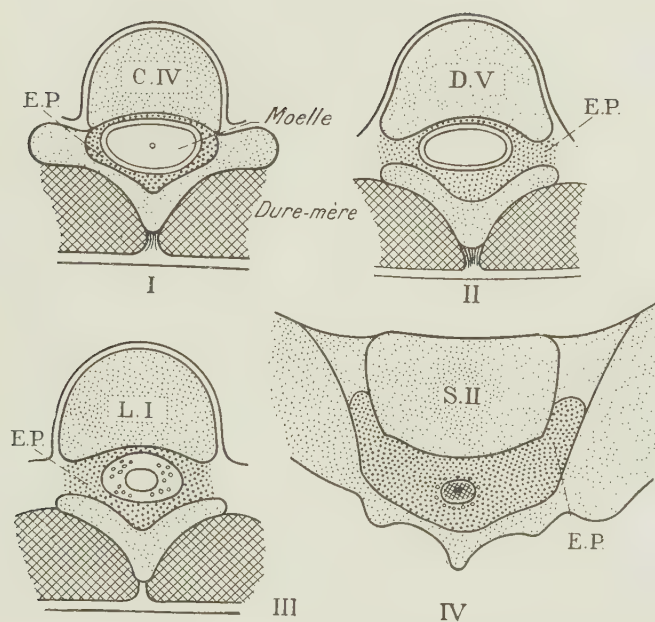


FIGURE 6

Coupes schématiques de l'espace péridural à différentes hauteurs.

fusiforme plus grande que dans la région cervicale, qui sera marquée jusqu'à la quatrième lombaire.

L'espace péri-dural est ici plus développé que dans la région cervicale. En avant il est encore virtuel, mais latéralement et en arrière il est développé, atteignant en moyenne en arrière $3 \frac{m}{m}$ sur la ligne médiane. Il présente ainsi une forme semi-lunaire. On remarque d'autre part que cet espace est plus développé au niveau des ligaments jaunes qu'au niveau de l'arc vertébral. (Fig. 6, II.)

3° *Au niveau de la région lombaire*, le canal rachidien a une forme triangulaire, le côté antérieur est le plus long. Les angles latéraux sont un peu arrondis, l'angle postérieur est le plus accentué. Plus que dans tout autre région les lames vertébrales sont inclinées en bas et en arrière, le bord supérieur est ainsi beaucoup plus petit que l'inférieur. Les ligaments jaunes sont plus hauts, de plus, sur une coupe horizontale ils apparaissent plus rectilignes, présentant une légère courbe à concavité antérieure. C'est dans cette région que l'on remarque à l'union des deux ligaments jaunes une petite niche à sommet postérieur, Bertocchi a décrit à ce niveau une petite fissure ovalaire faisant ainsi communiquer en arrière l'espace péri-dural avec l'espace interspinal postérieur. Cet interstice doit être rarissime et comblé par un prolongement du ligament inter-épineux. Pratiquement, pour pénétrer dans le canal rachidien avec une aiguille il faut donc rencontrer la résistance des ligaments jaunes et la sensation de cette résistance a une importance bien plus grande encore pour l'anesthésie péri-durale que pour la sous-arachnoïdienne comme nous le verrons. On a, en outre, décrit une petite cavité centrale dans l'intérieur des ligaments jaunes à leur union.

Dans cette région le sac dural présente une forme faiblement triangulaire à base antérieure.

L'espace péri-dural antérieur est un espace virtuel, latéralement une petite cavité, en arrière, un espace respectable. (Fig. 6, III.)

4° *Au niveau de la région sacrée*, le canal sacré entièrement osseux a une extrémité supérieure de forme grossièrement triangulaire, il se rétrécit et s'aplatit peu à peu vers le bas. Au niveau de la troisième sacrée, il est presque arrondi, il a un diamètre antéropostérieur de 20 à 25 mm , une largeur de 2 à 3 mm . Il se termine au niveau de l'hiatus sacré fermé par une membrane. Latéralement et en arrière il communique avec l'extérieur par les quatre paires de volumineux trous sacrés.

Le sac dural se rétrécit progressivement pour se terminer en règle générale au niveau de la deuxième vertèbre sacrée. Ce cône terminal est continué par le filum terminale.

L'espace péri-dural ici très développé occupe au-dessous de la deuxième sacrée toute la cavité. (Fig. 6, IV.)

II. — LE CONTENU

L'espace péri-dural est occupé :

1° par des ligaments, prolongements de la dure-mère, qui la fixent au canal rachidien, par les racines nerveuses spinales dont la réunion constitue le tronc rachidien et qui sont l'élément pour nous le plus intéressant de cette région, enfin par des vaisseaux ;

2° par un tissu de remplissage : le tissu péri-dural.

I. — Les ligaments méningo-vertébraux.

Ils peuvent ainsi être schématisés :

1°. — LES LIGAMENTS ANTÉRIEURS.

Ils sont constitués de petits faisceaux se détachant de la dure-mère au niveau du tiers latéral de sa face antérieure, se dirigeant en bas, et s'insérant sur le bord des ligaments vertébraux postérieurs, au niveau du disque intervertébral sous-jacent à leur origine.

Ils présentent des variations selon les segments de la colonne. Au niveau des quatrième et cinquième premières cervicales, ils sont courts, robustes, longs de 2 ^m/_m. De la deuxième cervicale à la huitième dorsale, ils manquent ou sont réduits à de petits fils tenus. Ils augmentent ensuite progressivement jusqu'à l'extrémité caudale. Au niveau de la dure-mère lombaire ils se rapprochent de plus en plus de la ligne médiane et au niveau de la première sacrée, renforcés de faisceaux secondaires, ils constituent une épaisse membrane que Testut appelle le ligament sacré antérieur de la dure-mère ou ligament de Trolard. Ce ligament constitue non une barrière véritable mais un barrage réticulé formant un obstacle discret à la progression des liquides introduits dans l'espace péri-dural à un niveau sus ou sous-jacent comme nous le verrons lors des injections. Il existe bien entendu de grandes variations individuelles. En bas ces ligaments antérieurs se continuent sur le filum terminale.

2°. — LES LIGAMENTS LATÉRAUX.

Ils forment une longue ligne réunissant les prolongements dure-mériens des racines, ils se dirigent en bas, s'insérant sur les arcs vertébraux et les ligaments

jaunes. Ils sont marqués dans le premier segment cervical, ils manquent de la septième à la huitième ou neuvième dorsale, ils réapparaissent nettement sur le segment lombaire et surtout sacré, où ils sont d'autant plus longs qu'ils naissent plus bas.

3°. — LES LIGAMENTS POSTÉRIEURS.

Ce sont les moins développés, ils vont de la ligne médiane postérieure de la dure-mère aux ligaments jaunes après un trajet oblique en bas. Ils n'existent pas dans la région cervicale.

Chez le vieillard, et en dehors de toute cause pathologique, certains auteurs ont décrit non pas seulement un contact et des adhérences entre dure-mère et endorachis, mais une véritable adhérence, en dehors de l'espace allant de la cinquième et sixième cervicale à la sixième et septième dorsale. Giordanengo, qui a disséqué cette région sur dix-sept individus âgés de plus de soixante ans, n'a pas rencontré une seule fois une adhérence véritable, même en avant, mais seulement la présence des petits ligaments méningo-vertébraux unissant seulement de plus près dure-mère et endorachis ; de plus, on n'a jamais trouvé que ces formations puissent être un obstacle pour les liquides injectés.

II. — Les nerfs.

Ils sont constitués par les racines spinales au nombre de 31 paires, antérieures et postérieures, 8 cervicales, 12 dorsales, 5 lombaires, 5 sacrées, 1 coccygienne. Ces racines sortent latéralement de la dure-mère, parcourent l'espace péri-dural, se dirigeant en dehors, vers le trou de conjugaison.

La direction de ces racines est variable selon la hau-

teur : les premières paires cervicales sont très légèrement ascendantes, les deuxièmes et troisièmes paires sont horizontales, toutes les autres sont obliques en bas avec une obliquité progressive croissante à mesure qu'on descend. A la partie inférieure de la région dorsale il existe une hauteur moyenne de deux corps vertébraux séparant l'origine des filets radiculaires de la corne médullaire, de l'entrée des racines dans le trou de conjugaison. Le volumineux groupe des dernières racines lombo-sacrées destinées à sortir par les trous de conjugaison sous-jacents au cône terminal constitue la queue de cheval. A ce niveau les racines se rassemblent en un faisceau et il est difficile de distinguer les racines antérieures des postérieures qui se tiennent cependant sur un plan toujours postérieur. Il résulte de cette obliquité que le parcours péri-dural des racines s'allonge progressivement de haut en bas. Nous reproduisons schématiquement la distribution topographique des nerfs rachidiens, distribution qu'il est toujours utile d'avoir présente à l'esprit dans une anesthésie péri-durale. (Fig. 7.)

Au niveau des racines postérieures, le ganglion spinal forme un renflement ovoïde sur le trajet de la racine postérieure et est accolé à ce niveau à la racine antérieure. Ce ganglion est diversement situé à la limite de l'espace péri-dural, dans le trou de conjugaison selon la hauteur considérée.

En dehors des deux premiers ganglions cervicaux situés presque toujours dans l'espace péri-dural, le second étant dans la partie postérieure de l'arc antérieur de l'atlas, et en dehors des ganglions sacrés et coccygiens qui sont intrasacrés, les ganglions spinaux sont situés dans le canal de conjugaison. Au niveau de la région cervicale l'extrémité extrême du ganglion est à quelques millimètres de l'origine du canal, au niveau de la région dorsale il affleure l'orifice interne,

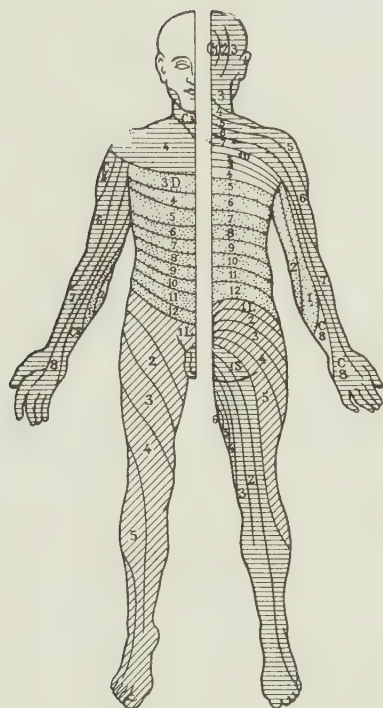


FIGURE 7

Distribution topographique des nerfs rachidiens.

au niveau de la région lombaire, il est dans l'orifice interne.

Le nerf rachidien, né de la fusion des racines, est donc situé à son origine à la limite anatomique de l'espace péri-dural et même en dehors de celle-ci pour la région dorsale et lombaire puisqu'il naît dans le canal de conjugaison. Il n'en sera pas moins touché par la solution anesthésique introduite dans l'espace péri-dural et au point de vue physiologique on peut considérer ce canal comme un prolongement de cet espace qui le fait communiquer à l'extérieur avec les espaces cellulux intercostaux et lombaires. Dans le canal de conjugaison le nerf devient horizontal ou légèrement ascendant. Il émet sur sa face antérieure le nerf sinu-vertébral qui, après avoir reçu un rameau sympathique extra-rachidien se distribue dans le canal rachidien.

Ce nerf rachidien contient deux ordres de fibres sympathiques :

1° des fibres centrifuges émanées du cordon antérieur de la moelle se rendant au ganglion sympathique, c'est le rameau communicant blanc ;

2° des fibres centripètes émanées du ganglion sympathique et qui passeront par la racine postérieure : c'est le rameau communicant gris.

Dans l'espace péri-dural, les racines rachidiennes présentent une série de revêtements qu'il est intéressant d'étudier. On décrit habituellement un court prolongement dure-mérien à l'origine de chaque racine. en réalité chaque racine présente une enveloppe externe à structure laminaire comme les fibres longitudinales et circulaires de la dure-mère dont elle est le prolongement et qui se continuera sur le tronc rachidien ; une enveloppe interne constituée de fibres élastiques et fibreuses, qui dérive de la première, elle

ne dépasse pas l'origine du tronc rachidien. Ces deux gaines sont séparées par un petit espace lymphatique virtuel en dehors, réel en dedans sur une longueur variable de quelques millimètres, c'est dans cette courte portion qu'existe un prolongement de l'espace sous-arachnoïdien. (Fig. 8.)

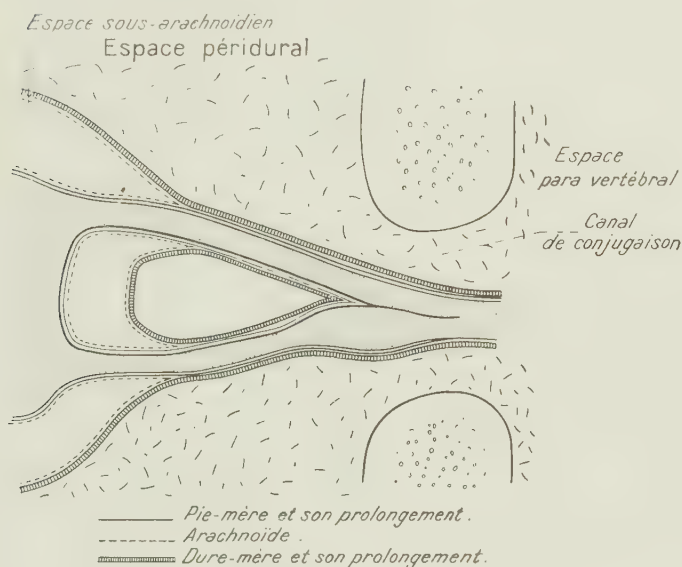


FIGURE 8

Schéma représentant les différentes enveloppes des Racines, du Ganglion et du Nerf Rachidien.

Ces prolongements méningés, très vite accolés l'un à l'autre, après avoir revêtu les racines et le ganglion spinal entourent le nerf rachidien, mais la texture en devient de plus en plus mince, formant autour du nerf une gaine moins dense. Ce revêtement fibreux se termine à la sortie du trou de conjugaison dans le périoste de cet orifice formant ainsi un opuscule, petite cloison très lâche incapable d'arrêter la progression des liquides introduits dans l'espace périodural et fixant le nerf au périoste.

III. — Les vaisseaux.

1° *Les artères.* — Ce sont les artères spinales nées de l'artère vertébrale au niveau de la région cervicale, de la cervicale ascendante au niveau de la septième cervicale, des intercostales au niveau de la région dorsale, des artères lombaires au niveau de la région lombaire. Pénétrant dans le trou de conjugaison elles se divisent au point de réunion des deux racines en radiculaires antérieures et postérieures, perforant la dure-mère, elles cheminent sous la gaine pie-mérienne.

2° *Les veines.* — Elles ont un intérêt beaucoup plus grand, la richesse de leur développement pourrait faire craindre leur ponction fréquente lors de l'anesthésie, en réalité leur disposition rend assez rare cette éventualité. Elles forment dans le canal rachidien deux plexus principaux : un plexus longitudinal antérieur et un longitudinal postérieur, le plus développé. Les veines constituant le plexus postérieur sont assez latérales pour ne pas être blessées par une piqure médiane.

Ces deux plexus sont unis par des plexus transverses latéraux antéropostérieurs encadrant la partie supérieure et inférieure du trou de conjugaison constituant le *circellus foraminis*. De ces plexus latéraux naissent les veines au nombre de 4 principales qui, sortant par le trou de conjugaison constitueront la grande veine collective.

Des plexus transverses antérieurs et postérieurs unissent les plexus du même nom. Ces derniers pourraient être traversés par l'aiguille mais leur disposition fait qu'ils sont très rarement atteints. Voici comment on peut les systématiser : au niveau de la région lombaire et au niveau des deux dernières vertèbres dorsales, ces plexus transverses postérieurs sont situés

derrière les lames vertébrales (fig. 9), l'aiguille traversant les ligaments jaunes a une direction horizontale ou faiblement ascendante et les atteint très rarement. A partir de la neuvième jusqu'à la cinquième ou sixième dorsale, ces plexus sont situés entre les lames

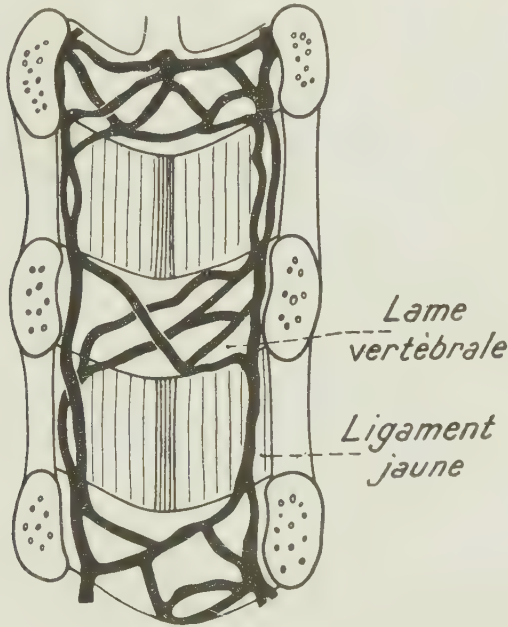


FIGURE 9

Disposition des plexus veineux transverse postérieurs et longitudinaux postérieurs, telle qu'on la trouve au niveau des vertèbres lombaires et des deux dernières dorsales.

Face postérieure, vue antérieure.

au niveau des ligaments jaunes, leur blessure devrait être presque constante, en réalité, elle n'est pas fréquente en raison de l'obliquité vers le haut que l'on doit donner à l'aiguille pour pouvoir pénétrer dans le rachis. Dans le segment dorsal supérieur et cervical, la disposition est tout à fait irrégulière et on ne peut faire aucune systématisation.

De la face interne de ce plexus se détachent de petites veines se jetant sur la gaine fibreuse des racines et formant un plexus périradulaire. A la région dorsale les connexions de ce plexus avec le nerf sont plus intimes qu'à la région lombaire. A la région cervicale les plexus sont amincis et à mailles très denses.

Ces plexus rachidiens sont constitués de veines de notable calibre. A la coupe ces vaisseaux sont béants et présentent une analogie avec les sinus craniens, leur paroi est mi-nerveuse, mi-sinusienne. Ils présentent des valvules ouvertes vers l'extérieur.

On se rend compte de l'importance de ce système veineux non à la dissection simple, mais après injection veineuse ou bien sur le vivant au cours d'une laminectomie ; s'il est arrivé de blesser une veine il se produit une hémorragie abondante difficile à traiter.

3° *Les lymphatiques.* — Ils se jettent en dehors dans les ganglions paravertébraux. Ils cheminent : dans l'intérieur du prolongement méningé des racines dans l'espace lymphatique, puis sous l'arachnoïde, et enfin, dans l'intérieur même des racines. On en trouve aussi dans les manchons vasculaires des artères spinales.

Tels sont les différents éléments traversant l'espace péri-dural. Cet espace contient un tissu de remplissage, le tissu péri-dural.

IV. — Le tissu péri-dural.

Ce tissu existe dans toutes les régions où la cavité péri-durale n'est pas une cavité virtuelle. Il est cellulo-graisseux et surtout grasseux.

Chez le fœtus il est constitué de tissu gélatineux comme nous l'avons vu, il est de coloration rosâtre

par l'abondance du sang qu'il contient. Microscopiquement on observe la présence de cellules étoilées qui envoient des prolongements séparés par des zones dans lesquelles on trouve une substance colorée par l'hémato-éosine. Dans ces cellules existent de nombreux globules de graisse. (Fig. 10.)

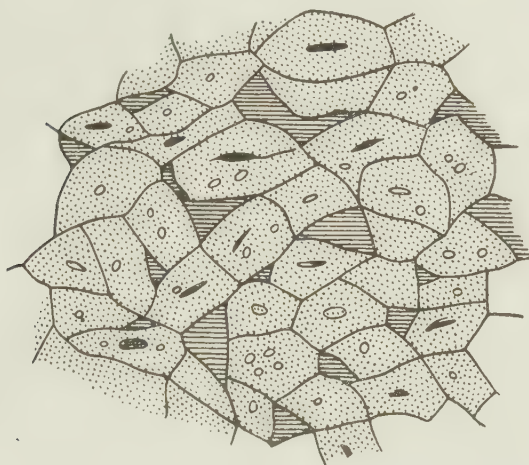


FIGURE 10
Tissu péri-dural foetal

Chez l'adulte, le tissu adipeux présente un aspect qui le différencie de la graisse commune, il est jaune orange, semi-transparent. Au microscope on découvre un tissu cellulo-adipeux adhérent à l'endorachis par de petits prolongements ; au voisinage de la dure-mère il n'existe pas de fibres élastiques et on trouve à ce niveau une couche de tissu gélatineux favorisant ainsi les mouvements de celle-ci sur la graisse périphérique fixée sur les parois de l'endorachis. A l'union des ligaments jaunes, la petite cavité déjà décrite est remplie de graisse.

Cette « tunique adipeuse » peut être considérée comme une véritable gaine protectrice doublant extérieurement la dure-mère. Zorraquin la compare à un liquide synovial plus épais remplissant une cavité articulaire cylindrique très longue contenant un organe éminemment fragile : la moelle. Cette moelle, contenue dans un canal osseux mais soumise à de nombreux mouvements et même à des traumatismes multiples est donc entourée par un double manchon protecteur : une couche liquide qui est le liquide céphalo-rachidien dont la tension positive varie avec la position, une couche grasseuse assez fluide amortissant les multiples traumatismes rachidiens, couche parcourue par un riche réseau veineux dont les variations de volume maintiennent une pression constante.

Il résulte de ces constatations anatomiques :

1° que l'espace péri-dural est injectable, une solution anesthésique va diffuser dans ce tissu cellulo-graisseux sans aucune résistance, baignant les racines et les troncs rachidiens ;

2° que cette injection ne provoquera aucune compression méningée, car même si on introduit un excès de solution, celle-ci doit diffuser en dehors du rachis par les trous de conjugaison et c'est ce que nous montrent les constatations anatomiques et radiographiques au cours des injections péri-durales.

III. — ETUDE DE LA DIFFUSION DES LIQUIDES INTRODUITS DANS L'ESPACE PERIDURAL.

La première préoccupation aux débuts de l'anesthésie péridurale fut celle de voir comment se répandaient les liquides dans le tissu péridural. Cette question avait d'ailleurs déjà été étudiée par Cathelin, Sicard et Forestier. En règle générale, on constate que le liquide introduit dans l'espace péridural se répand rapidement dans le sens longitudinal en haut et en bas dans un temps dépendant de la qualité physique du liquide puis traversant les trous de conjugaison il se répand ensuite à l'extérieur en suivant les nerfs. Il est nécessaire d'étudier le comportement des différents liquides.

I. — DIFFUSION DES HUILES.

Les injections d'huile iodée ont été pratiquées par Sicard et Forestier dans un but diagnostic. Cette étude a été reprise par Gortan, Pepi, Rummel, Suiz et récemment par Dogliotti et Giordanengo sur des sujets normaux à rachis normal.

Sur le cadavre la diffusion est normalement plus lente, proportionnellement à la rapidité de l'injection et à la quantité injectée : 6 cm³ de lipiodol injectent l'espace péridural sur une hauteur de 5 à 6 vertèbres, 20 cm³ en remplissent les deux tiers de la première sacree aux dernières cervicales.

Sur le vivant la diffusion est plus rapide, l'injection couramment pratiquée dans un but diagnostic est de 20 cm³ environ, on conseille de ne pas trop dépasser cette dose. Rummel a pu pratiquer sans réaction

une injection de 40 cm³. Voici les résultats fournis par les radiographies de sujets chez qui une injection de 10 cm³ a été pratiquée en décubitus dorsal.

1° Aussitôt après l'injection, l'huile occupe circulairement l'espace péri-dural et deux vertèbres au-dessus et au-dessous du point de l'injection. Le liquide s'engage dans les trous de conjugaison mais ne dépasse pas l'ombre de projection des corps vertébraux. (Fig. 11, I.)

2° Une demi-heure après l'injection, l'ombre occupe 6 vertèbres, mais elle est moins compacte, des lignes longitudinales suivent les bords du canal et une traînée opaque oblique en bas et en avant dépasse de 1 à 2 % l'ombre de projection des corps vertébraux. (Fig. 11, II.)

3° Plusieurs heures après l'injection, l'ombre est de moins en moins compacte, présente un aspect lacunaire, mais il persiste deux lignes parallèles le long de la dure-mère, latéralement le liquide se répandant le long des nerfs spinaux est à 10 et 12 % du trou de conjugaison. (Fig. 11, III.)

4° Plusieurs jours après l'injection, l'ombre interne du rachis est réduite à quelques taches irrégulières s'étendant sur une longueur d'une dizaine de vertèbres, le long des troncs il persiste une série de petits points. (Fig. 11, IV.)

Dans la diffusion des liquides huileux, on remarque deux zones d'obstacle partiel, le principal est au niveau de la première sacrée, l'autre au niveau de la septième cervicale. Ces obstacles sont toutefois insuffisants et ne font que retarder la diffusion de l'huile.

Sur le cadavre une quantité de 40 cm³ de lipiodol occupe d'une façon plus ou moins homogène à peu près toute la hauteur de l'espace péri-dural.

La seconde constatation très importante que l'on

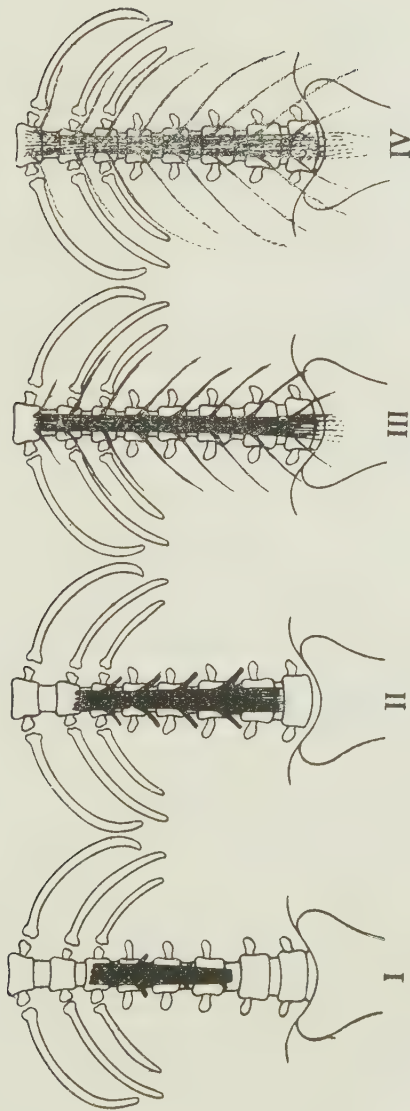


FIGURE 11

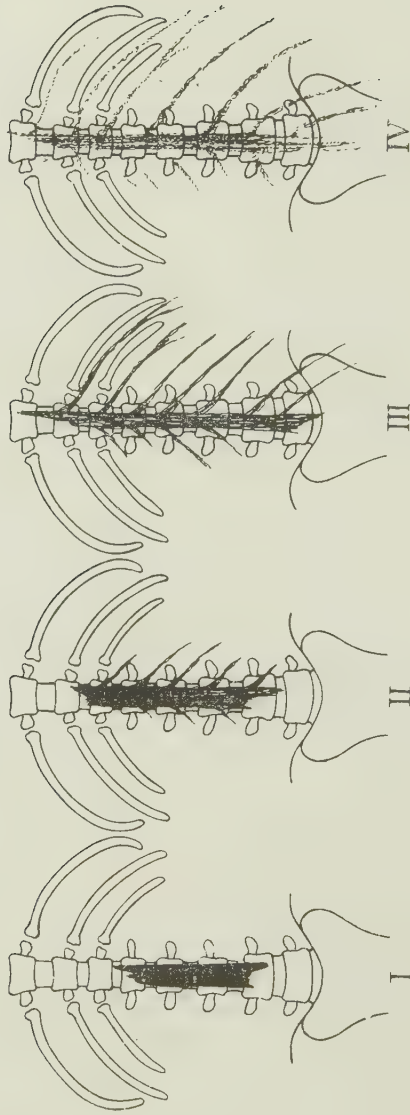


FIGURE 11 bis

fait est que la position du sujet a une importance capitale dans la marche du liquide. Le décubitus latéral favorise la diffusion du liquide injecté vers la partie déclive, alors que du côté opposé le trajet du tronc est à peine injecté. (Fig. 11^{bis}, I, II, III, IV.) La position de Trendelenburg ou la position assise favorisent la diffusion respectivement vers la tête et vers le sacrum. Toutefois le liquide, avant de pénétrer dans l'espace péri-dural sacré, marque souvent un temps d'arrêt, certainement dû aux formations anatomiques que nous avons décrites à ce niveau, mais n'empêchant pas les communications de haut en bas ni de bas en haut.

Sur le vivant, si l'on introduit 10 cm³ de lipiodol par l'hiatus sacré et si on met le sujet en position de Trendelenburg trente minutes, après plusieurs heures il y a une notable diffusion à travers le trou sacré, et dans l'espace péri-dural lombaire, quelquefois jusqu'au niveau de la douzième dorsale.

Inversement une injection lombaire diffusera dans le sacrum, diffusion favorisée par la position assise.

II. — DIFFUSION DES LIQUIDES AQUEUX.

Celle-ci est plus importante encore à étudier car elle donne une idée bien plus exacte de la diffusion de la solution anesthésique sur le vivant.

1° Sur le cadavre, l'étude se fait par l'injection de solutions colorées. Cette diffusion est bien plus rapide que celle de l'huile, elle est toujours proportionnelle à la quantité de liquide, 25 à 30 cm³ suffisent à obtenir la diffusion tout le long de la colonne, hormis le segment cervical. (Fig. 12.) Avec une telle quantité, il faut une injection faite au niveau des premiers espaces dorsaux pour obtenir une injection de la co-

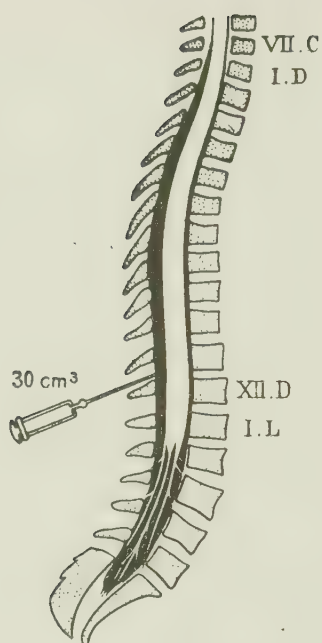


FIGURE 12

Diffusion en hauteur de 30 cm³ d'une solution de Bleu de Méthylène.

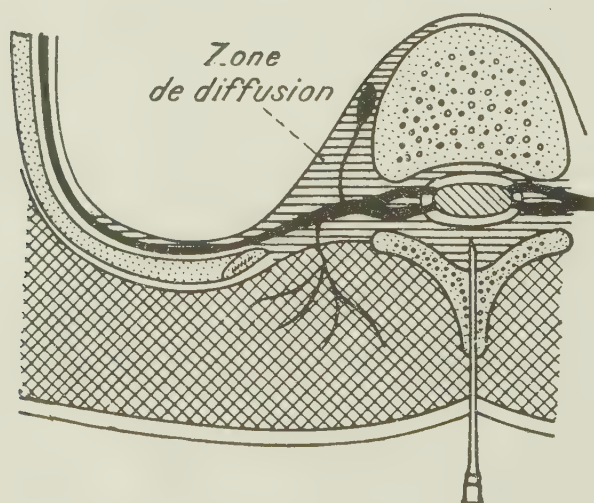


FIGURE 13

Diffusion en largeur.

lonne cervicale. La dissection montre que le liquide injecté décolle la dure-mère, l'entoure complètement sur une longueur proportionnelle à l'injection, il s'infiltre dans les trous de conjugaison et apparaît dans l'espace paravertébral ; en augmentant la quantité de liquide injecté et aussi la vitesse de l'injection on pousse la solution colorée le long des nerfs sur plusieurs centimètres. Dogliotti a montré qu'au niveau des nerfs intercostaux, on réussit à infiltrer le filet nerveux jusqu'à la moitié et même au delà de l'arc intercostal. (Fig. 13.)

Les recherches faites sur les cadavres de vieillards à rachis normal ont, d'après la majorité des auteurs, montré qu'il n'y avait pratiquement jamais de fusion entre la dure-mère et l'endorachis, et que toujours on pouvait détacher, par une petite traction la dure-mère simplement adhérente aux corps vertébraux. D'ailleurs, les injections d'huile opaque et de liquide coloré ont, dans tous les cas observés, aussi bien diffusé en hauteur et circulairement chez le vieillard.

Cherchons maintenant à nous rapprocher des conditions normales. Giordanengo fait l'expérience suivante : il introduit, dans l'espace sous-arachnoïdien du cadavre d'un homme de soixante-quinze ans, de l'eau qu'il maintient à une pression voisine de la pression normale. Il introduit ensuite, par voie sacrée, une petite quantité de solution de bleu de méthylène (10 cm³) et met le sujet trente minutes en position de Trendelenburg. La solution diffuse jusqu'au dehors des trous sacrés mais ne gagne pas l'espace péri-dural lombaire. Si, au contraire, on bouche les trous sacrés, la coloration remonte jusqu'à la onzième dorsale. C'est donc le grand diamètre des trous sacrés qui empêche la bonne diffusion du liquide vers le haut. Mais si on injecte une quantité plus considérable, le liquide diffusera vers le haut.

2° On peut pratiquer ces mêmes expériences *chez le chien* que l'on sacrifie aussitôt après l'injection.

Faisons à un gros chien une ponction périurale, en lui injectant entre la douzième dorsale et la première lombaire, 8 cm³ de solution de bleu de méthylène. Ouvrons rapidement la cage thoracique, on trouvera une coloration homogène le long de l'espace périurale lombaire et dorsal inférieur ; le liquide, après avoir traversé les trous de conjugaison imprègne sur une certaine longueur les espaces intercostaux le long du nerf et le décubitus latéral amène une plus grande diffusion du côté correspondant.

3° Sur le vivant la diffusion des liquides est la même, avec cette différence qu'elle est un peu plus rapide, elle est toujours inversement proportionnelle à sa viscosité ; le liquide diffuse le long des trous de conjugaison suivant les nerfs spinaux et leurs premières branches de division. On déduit d'une façon approximative la marche des solutions par l'apparition de l'anesthésie : après une injection de 30 cm³ d'anesthésique on obtient une anesthésie sur une hauteur de 5 à 6 vertèbres au-dessus du point d'anesthésie et autant au-dessous, en position horizontale, si on attend sept à huit minutes.

La solution imbibe complètement le tissu périurale, baignant les racines, le ganglion spinal, le tronc rachidien, imprégnant d'autant plus les fibres nerveuses que l'enveloppe du nerf ou des racines est devenue plus mince et dialysable. (Fig. 13.)

Mais on ne peut établir une comparaison rigoureuse entre la rapidité de la diffusion du liquide et l'apparition de l'anesthésie, car les nerfs étant volumineux il faut un temps suffisant pour qu'ils soient plus ou moins complètement imprégnés, d'autre part, nous connaissons l'importance plus ou moins grande

de leur gaine protectrice, prolongement de la dure-mère.

Ce temps de latence séparant le moment de l'injection du commencement de l'anesthésie est plus marqué dans l'anesthésie péridurale que dans toute autre anesthésie et, en particulier, que dans l'anesthésie sous-arachnoïdienne où l'anesthésique imbibe directement les racines à la fois petites et doublées d'un très mince feuillet pie-mérien.

Mais il reste deux questions à résoudre :

1° Pourquoi ne pratiquerait-on pas une anesthésie péridurale haute par voie sacrée ? On y parvient sans doute du moins pour le segment lombaire en introduisant une quantité suffisante d'anesthésique et en mettant le sujet en position de Trendelenburg, mais les résultats sont inconstants pour plusieurs raisons : d'abord parce qu'une partie de la solution suivant les volumineux trous sacrés fuse à l'extérieur, ensuite parce que l'espace péridural sacré a une capacité dépassant la capacité totale de tout le reste de l'espace péridural, diminuant ainsi l'importance de l'anesthésie, enfin, on peut mettre en cause les formations anatomiques d'importance très inégales situées à la limite lombo-sacrée et qui, à vrai dire, forment une barrière très discrète.

2° Enfin, pourquoi l'anesthésie des racines sacrées est-elle minime dans certaines péridurales basses faites avec une petite quantité de liquide. On peut alléguer l'importance des trous de conjugaison lombaire et les formations anatomiques déjà vues, il semble qu'il s'agisse seulement d'une imprégnation insuffisante des racines sacrées en raison des dimensions de l'espace correspondant et cette imprégnation incomplète ne produit qu'une anesthésie partielle. Il est évident que l'injection d'une quantité plus importante provoquera l'anesthésie complète de ce segment.

Ces recherches expérimentales montrent que la capacité moyenne de l'espace péri-dural est assez variable, dans l'ensemble une quantité de solution de 20 cm³ injectée en une minute, c'est-à-dire assez rapidement détermine une imprégnation sur une longueur de 10 à 14 vertèbres, 60 cm³ semblent être la capacité maxima, le segment sacré mis à part. Cathelin avait trouvé un chiffre bien supérieur de 115 cm³ en moyenne, cela est due uniquement au fait qu'il pratiquait son injection par l'hiatus sacré. D'ailleurs, les variations individuelles sont très grandes et surtout l'issue du liquide injectée par les trous de conjugaison, que l'on constate, mais que l'on ne mesure pas en quantité, font que cette capacité est difficile à évaluer. Peu importe d'ailleurs puisque l'expérimentation nous permet de connaître la quantité nécessaire à injecter pour imprégner et anesthésier le nombre désiré de segments vertébraux.

IV

L'ANESTHESIE

La connaissance parfaite de l'espace péri-dural et de ses voies de communication avec les régions voisines, ainsi que l'analyse des phénomènes expérimentaux vont nous permettre d'expliquer le mécanisme de l'action de la solution anesthésique injectée dans l'espace péri-dural.

Avant d'étudier la technique de cette anesthésie et son mode d'action, on peut mettre en évidence, en pratiquant cette anesthésie, plusieurs faits :

1° ce qu'on est convenu d'appeler « la pression négative de l'espace péri-dural » ;

2° la réaction de l'injection sur la tension du liquide céphalo-rachidien ;

3° enfin, l'impossibilité de la diffusion des solutions anesthésiques de l'un à l'autre espace.

I. — LA PRESSION NEGATIVE DE L'ESPACE PERIDURAL.

Cette pression négative ou plus exactement inférieure à la pression atmosphérique semblait avoir été mise depuis longtemps en évidence : lorsque après une ponction sous-arachnoïdienne on retire lentement l'aiguille, on assiste, dès que la pointe pénètre dans l'es-

pace péri-dural à l'aspiration de la dernière goutte du liquide. En réalité cette aspiration n'est pas due à une pression négative comme nous le verrons par la suite, mais à un simple phénomène physique qui fait qu'une surface liquide aqueuse en rapport avec la pression atmosphérique prend une forme concave. Cette pression négative est mise en évidence grâce au manomètre. Nous nous sommes longtemps servi d'un petit manomètre composé d'un simple tube de verre en forme de U rempli d'eau, dont une extrémité était reliée à l'aiguille, par l'intermédiaire d'un tuyau de caoutchouc et d'un embout.

Zorraquin emploie une simple ampoule de verre dont une extrémité en forme de cône s'adapte à l'aiguille et dont l'autre comprend un pavillon s'adaptant à la seringue. Dans cette ampoule se trouve quelques bulles d'air surnageant le liquide, elles se trouvent absorbées lorsque l'aiguille pénètre dans l'espace péri-dural.

Cette pression négative a été décrite par Thomas Heldt et Clark Manoley en 1928, par Bondwick et par Janzen, puis étudiée récemment par Giordanengo, Dogliotti, Bonniot et par M. Houdard. Sa constatation a un grand intérêt, elle permet de donner une sensation de sécurité absolue à ceux qui ne sont pas rompus à cette anesthésie, qui devient ainsi simple et sûre.

Voici les constatations que l'on peut faire : lorsque l'aiguille privée de son mandrin et reliée au manomètre, pénètre dans l'espace péri-dural, il se produit presque toujours une dénivellation immédiate du liquide contenu dans le manomètre dans le sens négatif. (Fig. 14.) Or, plusieurs facteurs interviennent pour régler l'importance de cette dénivellation :

1° *la hauteur de la ponction*, sur un sujet assis, plus la ponction est basse, plus la dépression est minime.

Au niveau de la région lombaire basse la dénivellation est d'un demi-cm³ et quelquefois moins, au niveau de la région dorsale, moyenne ou inférieure, elle est de 2 cm³ en moyenne. Si on pénétrait par l'hiatus sacré, la dépression serait nulle.

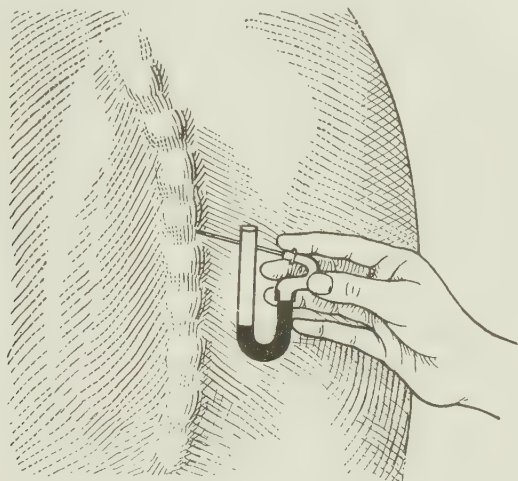


FIGURE 14

2° *le degré de flexion du sujet.* — Plus la flexion antérieure est forte, plus la dénivellation est marquée ; et chez certains vieillards ou chez des sujets dont la colonne est absolument fixe, cette pression négative peut manquer.

3° *la position verticale ou horizontale du sujet.* — Ainsi, en position assise, par une piqûre de la région lombaire moyenne, la dépression peut être nulle, faite en décubitus ventral la même piqûre donnera une dépression de 0,5 et en décubitus latéral de 1.

4° *Cette dénivellation est éphémère*, en effet si on arrête la progression de l'aiguille, dès que se manifeste cette dénivellation négative, on voit en l'espace

de quelques minutes diminuer, puis disparaître en général complètement cette négativité.

5° *Le degré de pénétration.* — Si on pousse doucement l'aiguille en profondeur dans l'espace péri-dural, on observe que la dépression augmente progressivement d'un façon étroitement proportionnelle à la pénétration de l'aiguille. Si enfin, poussant plus avant la pénétration, on perfore la dure-mère, d'un seul coup la négativité se transforme en forte positivité due à la sortie du liquide céphalo-rachidien qui fait irruption dans le manomètre. En somme, ce qu'on est convenu d'appeler la pression négative péri-durale est un phénomène qui est : 1° très variable d'un sujet à l'autre, et chez un même sujet ses variations dépendent de nombreux facteurs ; 2° sa constatation n'est pas absolument constante.

La cause de cette pression négative a été longtemps discutée :

1° Nous ne retiendrons pas l'hypothèse de *Heldt* et *Manoley* qui prétendent que cette pression négative serait sous la dépendance de la traction constante des viscères et que les variations de cette dernière seraient produites par l'aspiration à travers le riche lit veineux par les trous de conjugaison, lors des mouvements respiratoires. En réalité l'effet de ces derniers est très peu appréciable sur la pression péri-durale.

2° Pour *Bonniot*, l'explication semble donnée par la constatation des variations de pression avec les positions du sujet. *Bonniot* a fait l'expérience suivante : il pratique une ponction péri-durale entre L_2 et L_3 en position ventrale, l'inclinaison du rachis de ce point vers la région cervicale étant à peine de 5 degrés sur l'horizontale. Il constate une dépression d'un demi-centimètre d'eau. Le sujet est alors basculé, en position de *Trendelenburg*, la tête inclinée à 35° envi-

ron, la dépression passe à 5 cm³. Le sujet est alors ramené en position rigoureusement horizontale et la dépression tombe à 0. Nous avons souvent vérifié ce fait.

Si l'on pratique une ponction périurale, au niveau de la région dorsale haute, en position assise, il est fréquent de noter une très grande dénivellation pouvant aller jusqu'à 10 cm et plus. Mettons le sujet en position rigoureusement horizontale, la dénivellation tombe à 1 ou 0. L'aiguille est alors poussée et avant de perforer les méninges elle les refoule et la dépression augmente.

Donc, pour Bonniot cette pression négative, variable avec la position du sujet, serait intimement liée à l'action de la pesanteur sur le liquide céphalo-rachidien. L'étui méningé constitue un conduit à parois flasques situé dans un canal à parois rigides : le canal rachidien. En position verticale, par l'effet de la pesanteur le liquide qu'il contient s'accumule au point déclive, l'étui méningé se distend en bas et devient flasque en haut. L'espace périural tend à s'agrandir en haut et sa pression à baisser, l'inverse a lieu en bas. Bonniot semble donc dissocier deux éléments : 1°) l'un dû à la tension du sac dural, variable avec la position du sujet et plus la tension dure-mérienne serait minime, plus le vide périural serait marqué ; 2°) l'autre dépendant du refoulement dure-mérien par l'aiguille. En position horizontale et en décubitus latéral par exemple, le liquide est à peu près également réparti, la dépression est minime aux différents étages du rachis.

3° *Dogliotti* dissocie nettement dans ce phénomène du vide périural, deux éléments différents que l'on constate dès que l'aiguille a pénétré dans l'espace périural :

a) Le premier élément représente « un authentique et très variable degré de négativité quand le malade se dispose en flexion antérieure », négativité due à la forte augmentation du volume du canal vertébral lui-même résultant de son allongement, car bien que le canal vertébral soit une cavité relativement fermée, ses parois sont partiellement élastiques par la présence en arrière des ligaments jaunes et des articulations vertébrales ; dans la flexion, la paroi antérieure ne peut se réduire de longueur, mais la paroi postérieure s'allonge sensiblement, les arcs postérieurs s'écartent et la dure-mère tend à s'écarter de la paroi postérieure du canal se rapprochant de la paroi antérieure, en même temps le volume du canal vertébral augmente. Cette augmentation de volume du canal vertébral doit être compensée faiblement par une certaine distension du sac dural et par un afflux de sang dans les plexus veineux péri-duraux, ces facteurs ont une limite dans la très faible élasticité de la dure-mère et dans l'élasticité des parois veineuses ; de sorte qu'il existe une pression négative d'autant plus marquée que l'on se trouve au niveau d'un segment de la colonne plus fléchi, comme c'est le cas pour le segment dorsal et d'autant plus marqué que l'on fléchit davantage la colonne du sujet. Il s'ensuit que cette pression est plus marquée chez les jeunes que chez les vieux, chez les sujets ayant une colonne élastique plus que chez ceux qui en ont une rigide avec ankylose des articulations inter-vertébrales.

b) Le second élément est l'augmentation de la dépression que l'on constate lors de la progression de l'aiguille dans l'espace péri-dural. Cette dépression croissante est due à la pression de l'aiguille sur la dure-mère qui est éloignée de la paroi postérieure du

canal vertébral. Il s'ensuit un cône d'aspiration d'autant plus marqué que l'aiguille est moins effilée, car elle perfore plus tardivement la dure-mère. Ce phénomène démontre la notable résistance de la dure-mère à la pénétration de l'aiguille.

Giordanengo cite l'expérience suivante : cherchons sur le vivant une pression négative produite par le refoulement d'une formation résistante comme la dure-mère, la face profonde de la paroi abdominale par exemple. Le manomètre relié à l'aiguille ne révèle aucune dépression, à moins que l'on commande au sujet de contracter fortement ses muscles. L'exemple le meilleur est fourni par la ponction de l'abdomen d'un sujet atteint d'ascite. La ponction pariétale sur un sujet non contracté ne donne lieu à aucune dépression ; au contraire, sur un sujet contracté on observe une pression négative de plusieurs centimètres qui cède à l'afflux du liquide lorsque le péritoine a été ponctionné. L'interprétation du phénomène est facile, l'aiguille repousse le fascia avant de le traverser, dans le premier cas la musculature suit l'inflexion produite par l'aiguille, dans le deuxième cas, au contraire, la tension des muscles permet le détachement du fascia de la musculature elle-même qui constitue une paroi rigide un peu semblable à celle que le rachis constitue avec les arcs vertébraux et les ligaments jaunes interposés.

Giordanengo a aussi pratiqué l'expérience suivante : sur un cadavre décapité, on remplit d'eau le sac dural et l'on introduit un disque de fermeture à l'orifice supérieur du sac dural, au travers duquel on passe un tube de verre relié à un manomètre à eau. On introduit doucement à travers un espace intervertébral une aiguille reliée à un manomètre en U formé d'un tube de verre de même calibre que celui

introduit dans le tampon supérieur du sac dural. Poussant l'aiguille dans l'espace péri-dural, on détermine dans le manomètre inférieur une dénivellation proportionnelle à la progression de l'aiguille, et, simultanément, on constate une égale ascension de l'eau dans le tube introduit dans l'orifice supérieur du sac dural (fig. 15). Au cône d'aspiration dans l'espace péri-dural correspond évidemment un cône de

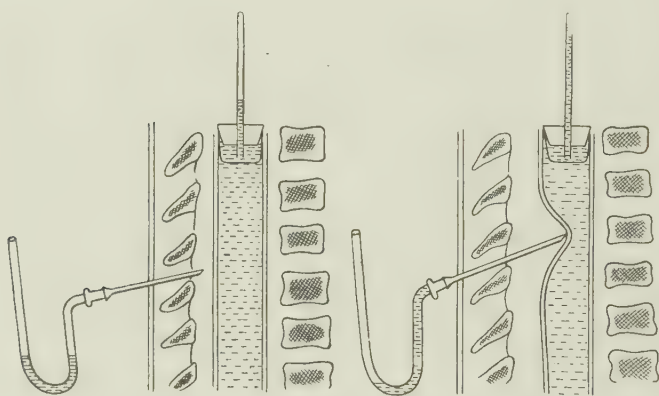


FIGURE 15

Démonstration schématique de l'expérience de *Giordanengo*

pression dans l'espace sous-arachnoïdien et si l'on injecte le liquide dans l'espace péri-dural, l'ascension de l'eau dans le tube supérieur progresse, ce soulèvement dure-mérien peut d'ailleurs être constaté si laissant l'aiguille en place, on met à jour la dure-mère. Même si on se sert d'une aiguille très acérée, on ne peut provoquer une perforation de la dure-mère avant que ce cône d'aspiration ait atteint une valeur appréciable.

4° M. *Houdard* admet que ce refoulement de la dure-mère par l'aiguille est la seule explication à donner à la production de ce vide péri-dural, et que la très minime dépression observée lors de la pénétration dans l'espace péri-dural n'est qu'une petite secousse mécanique due au choc transmis au liquide du niveau d'eau, quand on perfore le ligament jaune. Cet « espace mort » créé par l'aiguille est d'autant plus considérable que la dure-mère est moins tendue et se laisse ainsi plus facilement refouler, et cela est sous la dépendance de la hauteur de la ponction et de la position du sujet.

Telles sont les hypothèses envisagées pour expliquer ce « vide péri-dural ». En réalité, il est théoriquement inadmissible de trouver une pression négative en un tissu. Si on peut en admettre l'existence momentanée dans une cavité close, revêtue d'un endothélium comme la plèvre, on ne peut l'admettre dans un tissu et surtout dans un tissu riche en vaisseaux comme le tissu péri-dural où l'apparition d'une diminution de pression serait immédiatement compensée par la transsudation des liquides organiques ou par la dilatation des vaisseaux.

Il semble donc que le « vide péri-dural » soit produit uniquement par le refoulement de la dure-mère par l'aiguille qui l'éloigne de la paroi ostéo-ligamenteuse du rachis. Le vide et l'aspiration produits sont proportionnels à l'éloignement. Or, en favorisant l'incurvation de la dure-mère avant qu'elle ne soit perforée, on provoque une diminution de la pression du liquide. Il en résulte une plus grande élasticité des méninges qui se laissent moins facilement perforer. D'autre part, la pesanteur joue sur le liquide céphalo-rachidien une action indéniable, c'est ce qui explique les variations de pression avec la hauteur de la ponc-

tion et la position ventrale ou horizontale du sujet, une dure-mère tendue offre plus de résistance et moins d'élasticité.

Si enfin, la dépression observée disparaît progressivement après quelques minutes, il semble que ce soit dû à un rappel des liquides transsudés ou de sang dans les vaisseaux de la région, qui jouerait un rôle d'équilibre physiologique de pression.

II. — REACTION DE L'INJECTION SUR LA TENSION DU LIQUIDE CEPHALO-RACHIDIEN

Nous avons vu que sur le cadavre toute pression et toute injection dans l'espace péri-dural déterminaient une augmentation de pression au delà de la dure-mère. Sur le vivant l'injection de l'espace péri-dural détermine une augmentation de la tension du liquide céphalo-rachidien.

Cette augmentation est facilement mise en évidence par la ponction simultanée de l'espace sous-arachnoïdien par une aiguille introduite par un espace intervertébral sous-jacent à la ponction péri-durale et reliée à un manomètre de Claude. Pendant l'injection de la solution anesthésique ou physiologique dans l'espace péri-dural, il se produit une augmentation de pression de quelques centimètres. Cette augmentation est immédiate, elle dépend à la fois de la vitesse et de l'importance de l'injection. La pression baisse progressivement après l'injection, moins rapidement qu'elle ne s'est élevée et le retour à la normale est d'autant plus long que la quantité est plus grande. Après un temps variant entre 10 et 30 secondes, la

pression du liquide redevient ce qu'elle était. Il suffit donc de quelques dizaines de secondes pour que l'excès de solution se répande en dehors du canal vertébral. C'est ce que nous ont déjà montré les recherches expérimentales. Sur le vivant, la solution injectée donne une résistance à peine perceptible après une injection rapide de 40 à 50 cm³. Avec douceur la sensation subjective est perçue après 50 à 80 cm³ environ. Une injection très rapide par exemple de 10 cm³ en 1 seconde 1/2 a pu provoquer des phénomènes

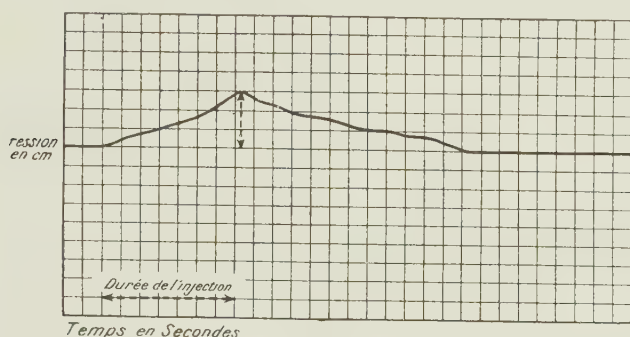


FIGURE 16

d'origine bulbaire : apnée, bradycardie avec petitesse du pouls, altération du réflexe cornéen, résolution musculaire complète, etc... Ces signes sont restés fugaces et le sujet interrogé montrait de l'obnubilation.

Voici la courbe de tension que nous avons obtenue chez un sujet après une injection de 10 cm³ faite en 7 secondes, c'est-à-dire assez rapidement (fig. 16).

On peut conclure, d'une façon absolue, que cette augmentation de pression n'a aucune traduction clinique et il est d'ailleurs possible de la rendre presque nulle par une injection très lente.

III. — DIFFUSION

DE LA SOLUTION ANESTHÉSIQUE DE L'ESPACE PERIDURAL A L'ESPACE SOUS-ARACHNOÏDIEN

Il reste à envisager la question de la diffusion de la solution anesthésique de l'espace péri-dural à l'espace sous-arachnoïdien. Cette question a préoccupé au premier chef les promoteurs de la méthode ; le passage même minime de la solution anesthésique à travers la dure-mère l'aurait vite fait abandonner.

Bertocchi a étudié la dialyse de la novocaïne à travers la dure-mère médullaire et la dure-mère radiculaire isolée. Prenant deux segments de dure-mère de cadavre frais, il les met sur deux tubes de verre de 2 ^{mm} de diamètre que l'on remplit l'un d'une solution de novocaïne et l'autre de liquide de Ringer Locke. Il faut 40 minutes, avec une solution d'anesthésique à forte concentration (10 %), pour avoir une quantité dosable et une réaction colorimétrique sensible dans le liquide de Ringer. Cette dialyse est plus facile pour la dure-mère radiculaire que pour la médullaire, ce qui est en accord avec ce que nous a montré l'anatomie de la dure-mère proprement dite et de ses prolongements. Avec les concentrations employées, de 1 à 2 %, on ne trouve que des traces indosables de novocaïne.

Sur le vivant, Dogliotti a injecté dans l'espace péri-dural une solution anesthésique colorée au bleu de méthylène, en contrôlant par une aiguille à robinet introduite dans l'espace sous-arachnoïdien, à un niveau inférieur, si de cette deuxième aiguille le liquide sortait incolore. Or, 20 minutes après l'injection, il continuait à sortir un liquide incolore. Sans doute

cette expérience faite avec une solution colorée n'a pas une valeur absolue.

Aussi plus suggestif est le dosage de novocaïne dans le liquide céphalo-rachidien lors d'une anesthésie péridurale. La recherche a été effectuée par la réaction de Cheramy modifiée par Biancalana. Ce dernier, qui a recherché comment se comportait la novocaïne dans la rachianesthésie, a démontré la rapide fixation du sel sur la substance nerveuse, proportionnelle à sa concentration.

Cette réaction colorimétrique est très sensible et permet de mettre en évidence et de doser des quantités de novocaïne inférieures à 8 milligrammes pour cent.

Après une anesthésie péridurale faite avec 50 cm³ de solution de novocaïne à 1 %, on a trouvé dans le liquide céphalo-rachidien des traces indosables de novocaïne. En admettant même que ces traces soient égales à la plus petite quantité dosable, cette dose serait inférieure de 30 fois à la plus petite quantité de novocaïne nécessaire pour obtenir une anesthésie sous-arachnoïdienne limitée aux racines lombo-sacrées. D'ailleurs, l'observation montre que l'adjonction d'adrénaline à la solution anesthésique rend négative la recherche de la novocaïne dans le liquide céphalo-rachidien.

Donc, si l'anesthésie peut agir sur l'extrémité des racines, elle ne peut, en aucun cas, produire la moindre action d'anesthésie sous-arachnoïdienne et l'anesthésie péridurale reste avant tout une anesthésie tronculaire et segmentaire essentiellement différente de l'anesthésie sous-arachnoïdienne.

IV. — TECHNIQUE

INSTRUMENTATION.

La manœuvre a indubitablement plus de facilité et de sécurité si on emploie un type d'aiguille qui présente des caractéristiques spéciales. Il est conseillé de se servir d'une aiguille à mandrin assez grosse de 8/10 de $\frac{m}{m}$ de diamètre environ un peu supérieur à celui des aiguilles à ponction lombaire courante. Ce grand diamètre permet d'apprécier, d'une façon plus sensible les différentes résistances rencontrées.

Sa longueur sera de 11 $\frac{m}{m}$ environ, il paraît peu utile de graduer sa longueur en centimètres ou millimètres, car la profondeur de l'espace recherché est relativement variable avec les individus.

Le mandrin est utile pour pouvoir apprécier la perméabilité constante de l'aiguille. Le biseau devra être court, semblable à celui des aiguilles à ponction intraveineuse. Sa brièveté rend plus évidente la perception des différentes formations traversées. Enfin, si cette pointe atteint la dure-mère tendue, elle la repousse et ne la perfore pas. On y adjoint une seringue en verre de 10 ou 20 cm^3 .

VOIES D'ACCÈS.

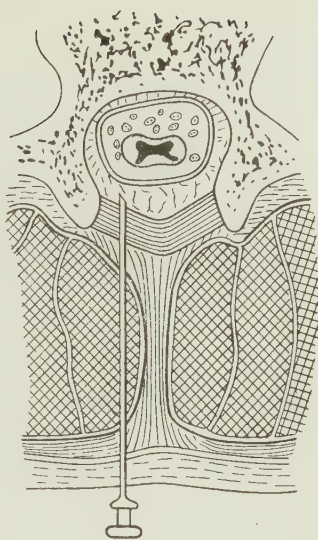
Les principales voies d'accès de l'espace péri-dural cervico-dorso-lombaire sont au nombre de deux :

1° *La voie médiane* est la voie habituelle, elle passe entre deux apophyses épineuses, traverse toutes les formations ligamenteuses sur toute leur étendue antéro-postérieure, quelquefois elle n'est pas strictement médiane et elle longe une des faces du ligament inter-



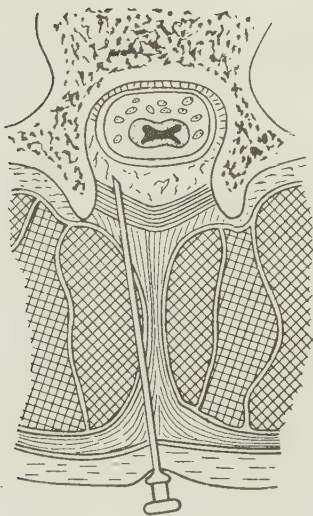
I

Voie médiane.



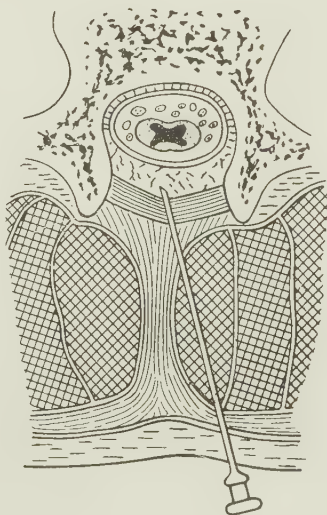
II

Voie paramédiane.



III

Voie oblique externe.



IV

Voie oblique interne.

FIGURE 17

épineux. Elle aboutit dans le sommet de l'angle fait par les ligaments jaunes. Ceux-ci présentent parfois sur la ligne médiane un petit diastasis que l'on perçoit par une disparition momentanée de résistance à la progression. (Fig. 17-I).

2° *La voie paramédiane*, passe de 0 % 5 à 2 % de la ligne médiane dans un plan antéro-postérieur. Le tissu que l'on trouve d'abord ne présente aucune résistance et l'on perçoit facilement la résistance formée par les ligaments jaunes.

Par cette voie la direction de la pointe de l'aiguille n'est pas sans importance. Cette pointe en effet se présente non comme un cône, mais comme un biseau et si la pointe est tournée en dehors, la surface biseautée reste parallèle à la dure-mère plus proche latéralement des ligaments jaunes ; et l'aiguille risque moins, dans cette position, de la perforer, par contre elle se rapproche dangereusement des veines du plexus longitudinal postérieur. (Fig. 17-II).

On a décrit les deux autres voies :

1° *La voie oblique externe* où l'aiguille pénètre médiane et se dirigeant en dehors de 30° environ, aboutit latérale sur les ligaments jaunes. L'aiguille abordant la dure-mère très obliquement aurait peu de chance de la perforer, mais il est difficile de donner à l'aiguille l'obliquité exacte, et là encore les veines peuvent être atteintes. (Fig. 17-III).

2° *La voie oblique interne* où l'aiguille pénètre latérale et se dirige ensuite en dedans, rencontrant seulement la résistance des ligaments jaunes qu'elle perce sur la ligne médiane. (Fig. 17-IV). Mais le risque est grand si l'obliquité n'est pas bonne d'atteindre non le ligament jaune, mais le ligament interépineux, de le traverser et de se croire dans l'espace

péridural alors qu'en réalité la pointe est en dehors du ligament jaune du côté opposé.

On peut chercher quelle est la meilleure voie d'accès, laissant de côté toute considération théorique ou technique, on peut dire que la meilleure est celle dont on a la meilleure pratique.

Les voies obliques n'offrent aucun avantage pratique, mais de nombreux inconvénients. Théoriquement la voie paramédiane devrait être préférée ; mais de petites torsions et la flexion antéro-postérieure des apophyses articulaires, rendent difficile le contrôle de la position exacte de la pointe de l'aiguille.

La voie médiane est la plus simple et la plus sûre ; il suffit de se rappeler qu'il existe quelquefois une petite cavité perçue dans les ligaments jaunes au niveau de la région lombaire, mais l'injection y serait impossible.

POSITION DU SUJET.

L'injection peut être pratiquée sur un malade assis ou couché, comme pour une ponction lombaire ordinaire. Ce qui importe est de fléchir le rachis au maximum pour traverser avec facilité les ligaments jaunes sans rencontrer les lames vertébrales.

Assis au bord de la table, le sujet, fortement fléchi, aura les coudes appuyés sur les genoux et la tête fléchie, appuyée sur les mains. Cette position est plus commode pour l'anesthésiste, car la colonne est symétrique et les points choisis sont plus faciles à repérer, mais elle est très inconfortable pour le patient, car l'injection ne peut être faite en un temps très court et il apparaît de la fatigue, ou un malaise dû à l'absorption de la novocaïne ou même à l'émotion. Aussi a-t-on conseillé de faire allonger le malade dès que

l'aiguille est en bonne place avant de pratiquer l'injection, mais en laissant toujours au sujet sa colonne en flexion, car un mouvement brusque d'extension ou de torsion pourrait provoquer la perforation de la dure-mère, voire même la rupture de l'aiguille.

Aussi, mis à part quelques cas présentant des difficultés particulières, ou pour les péridurales dorsales hautes, où l'on a le plus de difficulté et où, plus qu'ailleurs, on a intérêt à trouver une dure-mère en faible tension, la position couchée sur un flanc est à

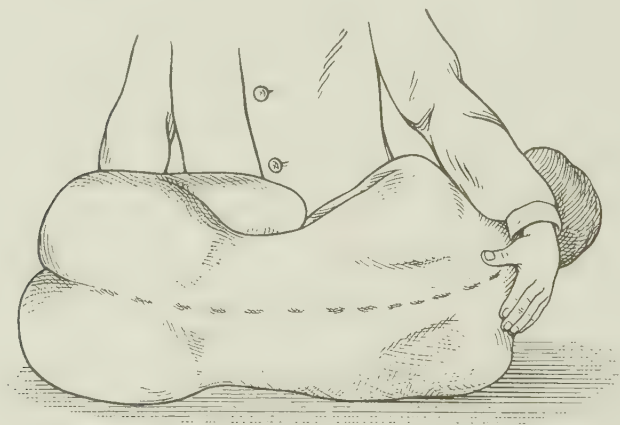


FIGURE 18

conseiller, malgré le léger degré d'inclinaison latérale et de torsion de la colonne que peut présenter le patient, car un anesthésiste-expert se rendra toujours compte de la position dans laquelle se trouvera la colonne de son malade. Les cuisses et les genoux seront fléchis en bas, cette position, surtout si elle est favorisée par un aide sera fort bien tolérée un certain temps. (Fig. 18).

INTRODUCTION DE L'AIGUILLE ET RECHERCHE DE L'ES- PACE PÉRIDURAL.

Pour trouver l'espace péri-dural, plusieurs techniques ont été employées :

1° Technique du Mandrin liquide de Dogliotti

Après avoir pratiqué un bouton d'anesthésie dermique avec une aiguille très fine, correspondant au point choisi pour la piqure, l'aiguille est introduite sur la ligne médiane ; il est indispensable de lui donner d'emblée l'inclinaison requise. La direction est à peu près normale au plan cutané pour tout le segment lombaire, ou très légèrement ascendante. Pour les quatre derniers espaces dorsaux l'inclinaison sera sensiblement dirigée vers le haut. Elle sera croissante jusqu'aux 6° et 5° espaces dorsaux et diminuera ensuite jusqu'au 2° espace dorsal.

L'aiguille traverse la peau, le tissu cellulaire sous-cutané, entre deux apophyses épineuses, elle rencontre ensuite le ligament inter-épineux, il importe, lors de la traversée de ce ligament de maintenir l'aiguille rigoureusement sur la ligne médiane, car il serait très difficile de compenser une pénétration oblique. Ce ligament inter-épineux est le premier plan résistant que l'on rencontre, il est facilement franchi, on traverse ensuite un espace de 2 à 3 $\frac{m}{m}$ où l'aiguille chemine sans résistance jusqu'aux ligaments jaunes qui constituent la seconde résistance que l'on rencontre.

Si au lieu de rencontrer ces ligaments on tombe sur une résistance osseuse, l'aiguille a rencontré l'arc vertébral, il faut la retirer jusqu'au plan sous-cutané pour la réintroduire avec une direction légèrement modifiée.

Lorsqu'on a senti les ligaments jaunes, on retire le mandrin de l'aiguille et on adapte à celle-ci la seringue contenant quelques centimètres cubes de solution anesthésique ou de sérum physiologique et, avec une extrême lenteur, tout en exerçant avec la main qui maintient la seringue, une forte et constante pression sur le piston, on avance l'aiguille. Pendant cette manœuvre, pour graduer son effort et percevoir facilement les différents plans l'opérateur sera de préférence assis, la main qui fera progresser l'aiguille prendra point d'appui sur le dos du sujet, et celle qui fera pression sur le piston de la seringue sera aussi appuyée par l'intermédiaire du coude posé sur la table.

Pendant la traversée du ligament jaune, on éprouve une résistance pratiquement invincible à l'injection du liquide à cause de la grande densité du ligament. On se rend facilement compte de la pression exercée en voyant la déformation de la bulle qui a pu rester emprisonnée dans la seringue. La résistance à la pénétration est d'ailleurs un peu différente, quelquefois le ligament jaune est peu épais ou calcifié, ou plus ou moins tendu ; on s'en rend compte en comparant la résistance à la pénétration sur un sujet allongé et assez fortement fléchi. La pénétration est plus facile dans le premier cas que dans le second.

Le ligament jaune traversé, brusquement l'aiguille ne perçoit plus aucune résistance et le liquide se répand brusquement dans l'espace péri-dural. Cette sensation de détente perçue par la main est tellement évidente qu'elle ne peut prêter à discussion. L'aiguille est en place, il ne faut pas l'introduire au delà.

Avant d'injecter la solution anesthésique il faut s'assurer qu'il ne coule ni sang ni liquide céphalo-rachidien. S'il sort du sang, c'est la preuve de la

piqûre d'une veine du plexus péri-dural, il faut alors retirer l'aiguille et il est préférable de piquer dans un autre espace. S'il sort ou si l'on aspire du liquide céphalo-rachidien, la dure-mère a été traversée par une piqûre trop poussée et trop précipitée. Deux causes peuvent empêcher l'issue du liquide céphalo-rachidien :

1° Une très faible pression, on peut l'augmenter par un effort de toux, la compression des jugulaires, provoquant un afflux de sang dans le système nerveux central, l'aspiration par la seringue fera mieux encore s'en rendre compte.

2° L'accolement des racines sur la pointe de l'aiguille, l'injection de quelques gouttes de liquide et une aspiration suffiront à éliminer cette éventualité.

En présence d'une piqûre sous-arachnoïdienne, à moins qu'on veuille et qu'on puisse recourir à une raché-anesthésie sous-arachnoïdienne, certains retirent l'aiguille et pratiquent une nouvelle piqûre dans un espace sus ou sous-jacent. Sans doute on pourrait se contenter de retirer l'aiguille jusqu'au moment où l'écoulement du liquide céphalo-rachidien cesse de se produire : on serait alors certain d'être dans l'espace péri-dural et on pourrait injecter la solution anesthésique, car la pression de l'espace péri-dural, même augmentée de la présence de la solution anesthésique, serait toujours théoriquement inférieure à la pression du liquide céphalo-rachidien et la solution anesthésique ne pourrait passer dans l'espace sous-arachnoïdien.

2° Technique Sebrecht

Toutefois, cette technique utilisée par Sebrecht de l'identification de l'espace péri-dural de dedans en

dehors par le recul de l'aiguille n'est pas à conseiller ; outre qu'elle provoque la perforation de la dure-mère et la perte de liquide céphalo-rachidien avec les ennuis que ce fait comporte, la sécurité est toujours moindre ; il faut d'ailleurs reconnaître que les accidents survenus à la suite de cette anesthésie se sont produits quand fut employée la technique de Sebrecht, et certains ont vu dans ces faits la traduction de phénomène d'osmose.

La technique que nous avons décrite, recommandée par Dogliotti, est celle à laquelle nous nous sommes ralliés. Elle a l'avantage d'une grande simplicité, car elle ne réclame aucun dispositif spécial ; la seringue et le liquide qu'elle contient constitue un véritable « mandrin liquide » qui, mieux encore que la sensation de contact, permet de reconnaître la traversée ligamentaire et l'instant où le ligament est franchi.

Le second avantage appréciable que donne cette méthode est d'éloigner d'emblée la dure-mère par l'injection de quelques centimètres cubes, de la pointe de l'aiguille. Par contre, elle exige de l'opérateur une certaine sensibilité pour pouvoir apprécier les différentes résistances rencontrées ; ainsi les sujets très adipeux peuvent donner certaines difficultés en raison des sensations moins bien perçues ou faussées par l'épaisseur de la paroi.

Sans doute, après cette première petite injection, lorsqu'on retire la seringue, il s'écoule quelques gouttes du liquide injecté, et cet écoulement pourrait faire craindre la présence de liquide céphalo-rachidien qu'il est impossible, à la simple vue de distinguer du liquide céphalo-rachidien. Pour certains auteurs, comme Figueras, le meilleur criterium est l'absence de liquide à la ponction correcte de l'espace péri-dural.

3° La technique du manomètre

Aussi a-t-on, avec Janzen, préconisé l'emploi du manomètre ; il est spécialement indiqué dans les péri-durales hautes et chez les individus ayant une colonne normalement flexible.

Voici comment on procède, avant de pénétrer dans le ligament jaune ; on enlève le mandrin et on adapte à l'aiguille le petit manomètre dont nous avons parlé et, avec toutes les précautions déjà vues, on accentue la progression ; quand le ligament jaune est franchi on perçoit la dépression liquidienne dont nous avons vu les multiples variations.

Dès que la pression négative est enregistrée et sans vouloir l'augmenter en poussant la progression de l'aiguille, on retire le manomètre et on procède à l'injection. Si au lieu d'une pression négative, on enregistre une positivité : ou bien un vaisseau aurait été ponctionné et le sang apparaîtrait, ou la dure-mère aurait été traversée et le liquide céphalo-rachidien s'écoulerait.

L'emploi du manomètre est conseillé à l'opérateur qui n'est pas encore rompu à cette anesthésie, l'emploi du manomètre est facile et la lecture du résultat évidente. Enfin il peut être très utile comme nous l'avons vu dans les péri-durales hautes.

Par contre, cette méthode a quelques inconvénients :

1° Il peut se faire que l'aiguille soit bouchée lors de la progression par un fragment de tissu et aucune dépression ne se produit dans le manomètre ; si on continue la progression, la dure-mère est perforée et la pression positive ne se manifesterait pas davantage. On comprend le danger qu'il y aurait alors à injecter le liquide anesthésique dont la pression pourrait désobstruer l'aiguille introduite dans l'espace

sous-arachnoïdien. Cette éventualité est tout à fait exceptionnelle, si on se sert d'une aiguille de calibre assez gros et si on n'enlève le mandrin que lorsque la pointe de l'aiguille est arrivée au contact du ligament jaune.

2° D'autre part, il peut arriver que cette dépression soit très faible, pas ou mal perçue on risque alors la progression et on perfore la dure-mère.

Il est incontestable qu'avec la méthode du mandrin liquide, dès la sortie de la pointe de l'aiguille du ligament jaune, l'injection de l'espace péri-dural peut se faire, c'est un avantage et une évidente sécurité

Giordanengo a fait l'expérience suivante : isolant un segment de colonne, on remplit la dure-mère d'un liquide opaque et on exerce une certaine pression voisine de la normale sur le liquide. Si l'on ponctionne avec ces deux techniques, le contrôle radiographique permet de montrer qu'avec la méthode du mandrin liquide on reste loin du sac dural, tandis qu'avec celle du manomètre l'aiguille est sur la dure-mère.

En conclusion, chaque technique a ses avantages et ses inconvénients.

Récemment le Docteur Beauchef a toutefois amené une amélioration évidente à la ponction à l'aide du manomètre. Il se sert d'une aiguille dont le mandrin jouant très librement dans l'aiguille (et plus long qu'elle, peut être facilement enfoncé de quelques millimètres au delà de la pointe de l'aiguille, lorsque celle-ci a franchi les ligaments jaunes. On retire ensuite ce mandrin et on le remplace par un second lui aussi mousse et plus long que l'aiguille, dont le diamètre correspond exactement à la lumière de l'aiguille, ce dernier mandrin est creux, présente un œil latéral tout près de son extrémité, et un pavillon à l'autre extrémité où s'adapte le manomètre. Ce mandrin lorsqu'il

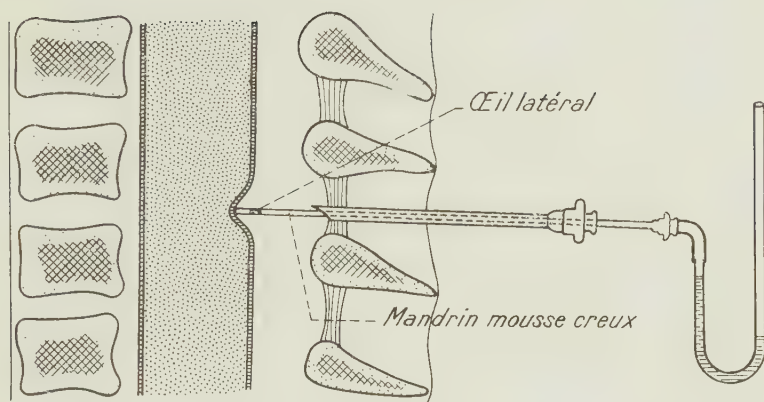


FIGURE 19

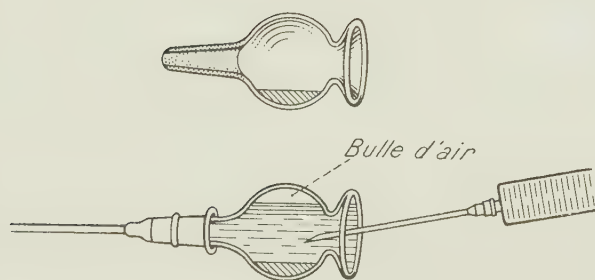


FIGURE 20

Manomètre de Zorraquin

refoule la dure-mère provoque un cône de dépression traduit par une forte dénivellation. La dépression est ici constante et le refoulement de la dure-mère loin de la pointe de l'aiguille est sans danger. (Fig. 19).

Zorraquin, dès 1933, présentait un nouveau manomètre plus maniable et aussi plus sensible. Ce petit appareil est une ampoule de cristal se terminant d'un côté par un cône s'adaptant à l'aiguille, et ouvert de l'autre côté. Cette ampoule se charge par instillation dès qu'elle est adaptée à l'aiguille. L'ampoule chargée il reste toujours à son extrémité supérieure une bulle d'air qui sert d'indicateur, et qui est rendue plus visible par le fond blanc d'un des côtés de l'ampoule (fig. 20). Quand la pointe de l'aiguille a traversé le ligament jaune, quatre cas peuvent se présenter :

1° La goutte est absorbée, on a la confirmation d'être dans le bon espace.

2° Du sang apparaît, la bulle d'air est expulsée. On a ponctionné un vaisseau, et si l'on continue à enfoncer l'aiguille, ou le sang est réabsorbé, l'aiguille quittant le vaisseau, ou il continue à s'écouler, ou il apparaît du liquide céphalo-rachidien.

3° La bulle est expulsée par issue de liquide céphalo-rachidien. Dans ce cas Zorraquin retire doucement l'aiguille jusqu'à ce que le liquide ne s'écoule plus et pratique ce qu'il appelle « la manœuvre de la cavité manométrique périurale et qui consiste à injecter 1 à 2 cm³ d'air, créant ainsi dans la graisse périurale une bulle d'air communicant, faisant office de chambre manométrique. Il pratique ensuite l'injection.

4° Aucune modification n'est perçue, l'aiguille est bouchée.

4° Méthode directe

Un anesthésiste entraîné pourra, dans un premier temps, se fier uniquement aux sensations de contact perçues lors de la progression de l'aiguille dans l'épaisseur des ligaments inter-épineux et profond jusqu'à l'espace péri-dural où se manifeste brusquement la détente bien reconnaissable.

Retirant alors le mandrin on vérifie qu'il n'y a pas de sang, ni de liquide céphalo-rachidien ne s'écoule, pour plus de sécurité on peut aspirer avec la seringue vide, aucun liquide n'apparaît. On pratique alors une très faible injection qui doit se faire sans la moindre résistance.

Cette méthode directe est la plus brillante, mais aussi la plus difficile, elle est basée sur la sensibilité de l'opérateur qui lui donnera la connaissance exacte de la situation de la pointe de l'aiguille.

L'ANESTHÉSIE.

La quantité de novocaïne ou de ses succédanés employée est environ cinq fois supérieure à la dose utilisée pour une rachianesthésie sous-arachnoïdienne ; et le risque serait grand d'introduire par erreur et mauvaise technique une telle quantité dans l'espace sous-arachnoïdien.

A moins de rechercher une anesthésie à segment très restreint, pour avoir une anesthésie suffisante la quantité de novocaïne utilisée varie selon les auteurs de 40 à 80 centigrammes au maximum. Le taux de la solution peut être variable : Dogliotti emploie une solution à 2 % : dont il injecte 25 à 30 cm³. Il conseille une solution à 2 % de novocaïne fraîchement préparée en solution physiologique avec addition de 1/2 cm³ d'adrénaline à 1/1000 ou bien, un mélange de percaïne et de pantocaïne à 2/1000 avec de l'adrénaline et de l'éphédrine.

Au début nous nous servions d'une solution alcaline de novocaïne que nous avons vite abandonnée pour employer la solution à 1 % toute préparée ou faite extemporanément en y adjoignant toujours 1/2 cm³ de la solution d'adrénaline, solution dont on injecte 50 à 60 cm³. Pour certaines interventions comme les gastrectomies, nous avons injecté jusqu'à 90 cm³, mais en diminuant légèrement le titre de la solution. A priori il paraît plus logique d'employer le taux de 2 %, ce qui donne une anesthésie plus segmentaire et en même temps plus complète, et c'est ce que nous avons fait par la suite.

Par contre, si on abaisse le taux à 1/2 % en injectant 50 à 60 cm³ de solution, l'anesthésie est insuffisante. 40 cg. paraissent être la dose de novocaïne minimum, chaque fois qu'on est resté en deçà, on a dû recourir à une anesthésie complémentaire.

ABONDANCE ET HAUTEUR DE L'INJECTION.

La quantité de solution anesthésique à injecter dépend de plusieurs facteurs :

1° L'intervention à pratiquer et l'extension que l'on veut donner au segment à anesthésier ;

2° La hauteur où l'on fait l'injection ;

3° La taille et le développement du sujet. Si l'on traite des individus à rachis court, il faut réduire notablement la dose à employer, chez les sujets très développés on l'augmentera.

Chez un individu moyen, utilisant une solution à 2 % en position couchée, Dogliotti donne les chiffres suivants :

Pour une péridurale dorsale haute, si on recherche une anesthésie de la première à la 8° ou 10° vertèbre dorsale on injecte 20 cm³ entre la 7° et la 8° dorsale

(thoracoplastie supérieure et postérieure, laminectomie haute, intervention sur le sein). En position assise on injecterait entre la 3° et la 4°, mais entre la 4° et la 7° on pourrait avoir de grandes difficultés techniques.

Pour une péridurale dorsale basse, qui s'étend entre la 6° dorsale et la 1^{re} et 2° lombaire, on injecte 25 cm³ dans un espace entre la 8° et la 10° dorsale.

Pour une péridurale lombaire haute, qui s'étend entre la 7°, 8° dorsale, et la 3°, 4° lombaire, on injecte 25 à 30 cm³ d'une solution dans un espace entre 1^{re} et 3° lombaire.

Pour une anesthésie lombaire basse qui s'étend entre la première et la deuxième lombaire, et la quatrième et cinquième sacrée, on injecte 25 à 30 cm³ dans un espace entre troisième lombaire et première sacrée. Pour obtenir une anesthésie d'une plus grande extension on peut ajouter quelques centimètres cubes sauf pour la région dorsale haute où on ne doit en aucun cas dépasser 25 cm³.

En pratique pour le segment intermédiaire, chirurgicalement le plus important qui comporte les thoracoplasties basses, les interventions sur l'abdomen sus et sous-ombilical, les interventions sur le rein et l'uretère, on pénètre dans l'espace le plus propice situé entre la huitième dorsale et la première lombaire préférant à conditions égales l'espace le plus haut. Si la piqûre avait été faite un peu basse, on peut injecter sous une pression plus forte et incliner le malade en Trendelenburg.

Injectée à ces doses, on voit que la solution diffuse le long de 6 à 8 vertèbres en haut et autant en bas en moyenne, il n'y a donc pas de règles très étroites pour le choix de l'espace intervertébral et il suffit de considérer l'approximation d'un, deux ou trois espaces pour obtenir des anesthésies souvent superposables.

L'INJECTION.

L'espace ayant été choisi et la dose à injecter décidée, ayant la certitude d'avoir pénétré dans l'espace péri-dural, on procède à l'injection.

Cette injection, comme nous l'avons vu, ne rencontre aucune résistance, il serait possible d'injecter en un temps la totalité de la solution anesthésique, sans amener le moindre trouble. Il est recommandé de fractionner cette injection et, après avoir injecté 5 à 8 cm³ à 2 % en 10 à 20 secondes, on attend quelques minutes. L'injection fractionnée est utile pour plusieurs raisons :

1° elle est un élément de sécurité, surtout pour le débutant, on a ainsi la certitude que l'aiguille n'a pas pénétré dans l'espace sous-arachnoïdien; si ce fait s'était produit, l'injection sous-durale aurait provoqué en quelques minutes, une anesthésie sous-arachnoïdienne dans les territoires d'innervation radiculaire dépendant du segment médullaire autour duquel s'est répandu l'anesthésique. La dose injectée n'aurait pas dépassé celle que l'on emploie pour une rachianesthésie courante et serait même inférieure. Par contre, lorsqu'on est dans le bon espace le liquide anesthésique est en quantité insuffisante pour provoquer une anesthésie appréciable surtout après un temps aussi court.

2° on obtient ainsi une meilleure distribution de l'anesthésique le long des nerfs spinaux. Cette anesthésie étant une anesthésie tronculaire à grand territoire et les nerfs spinaux étant volumineux et surtout entourés d'une gaine protectrice périneurale assez appréciable, il est nécessaire d'attendre un certain temps et d'user d'une quantité d'anesthésique importante qui imprègne assez longtemps les troncs nerveux.

Si l'on injectait en une seule fois la dose choisie,

30 ou 60 cm³ selon la concentration, l'anesthésie obtenue serait plus étendue, le liquide anesthésique ayant diffusé en hauteur, par contre elle serait moins profonde car l'intensité d'action sur les nefs serait moins marquée.

3° Enfin, cette injection fragmentée constitue une mesure prudente commune à toutes les anesthésies régionales. Il est bon d'apprécier la sensibilité générale à l'anesthésie variable avec l'individu. On évite les absorptions rapides qui peuvent donner des réactions gênantes et impressionnantes pour le sujet (tachycardie, sudation, vertiges, manifestation d'hypotension).

Le premier temps d'attente sera de cinq minutes environ, après quoi on injectera la moitié de la solution anesthésique restante. Puis, après une nouvelle attente de quelques minutes, le reste sera injecté, et l'aiguille aussitôt enlevée.

Par cette méthode on a le maximum de sécurité, et aussi la meilleure anesthésie, la plus profonde et la plus longue.

Au cours de cette injection fractionnée, le sujet supportera facilement sa position en décubitus latéral. On lui recommandera de ne pas faire le moindre mouvement.

Quant à l'anesthésiste, il sera de préférence assis, il aura à sa droite son matériel sur une table et pendant l'injection les doigts de la main gauche tenant l'aiguille prendront en même temps point d'appui sur la peau, tandis que la droite maniera la seringue, le coude droit appuyé sur la table d'opération pour éviter tout tremblement. Telle est la technique un peu minutieuse que nous avons employée et qui nous a mis à l'abri de tout incident.

Le côté sur lequel est pratiqué l'injection a une importance très appréciable. Nous avons vu que les liqui-

des introduits dans l'espace péri-dural suivent les zones déclives, imprégnant surtout un côté de l'espace péri-dural avec les troncs nerveux correspondants et fusent en majeure partie par les trous de conjugaison du même côté. Cela est surtout vrai si l'injection a été poussée lentement comme nous le recommandons.

On peut en déduire que toutes les interventions portant sur le côté droit : appendice, foie, voies biliaires, côlon droit, thoracoplastie droite, rein ou uretère droits, nécessiteront le décubitus latéral droit, et inversement une intervention sur la rate, le côlon gauche, etc., demandera le décubitus latéral gauche.

Il sera bon, après la dernière injection, de laisser quelques minutes le malade dans sa position initiale pour permettre à la plus grande partie du liquide de s'épancher du côté correspondant, l'anesthésie en sera ainsi plus complète. Par contre, pour une intervention sur l'estomac le sujet reprendra, dès l'aiguille enlevée, le décubitus dorsal, et même pourra se mettre quelques minutes en décubitus latéral du côté opposé.

Il est d'autre part possible de modifier, au cours de l'injection ou immédiatement après, l'aiguille étant retirée, et de corriger une anesthésie trop haute ou trop basse. Si on désire une anesthésie haute immédiatement sous-diaphragmatique alors que l'anesthésie apparaît surtout dans la région abdominale basse, on inclinera le malade en position de Trendelenburg. Ces faits d'observation vont de pair avec ce que nous a montré l'étude de l'injection de l'espace péri-dural sur le cadavre et sur l'animal.

TEMPS D'ATTENTE. — EVOLUTION ET DURÉE DE L'ANESTHÉSIE.

Il est rare que l'anesthésie soit massive et précoce. Il nous est cependant parfois arrivé de commencer

l'intervention quelques minutes avant la fin de l'injection sans que l'opéré éprouve la moindre sensation douloureuse.

En règle générale l'anesthésie est retardée et progressive, elle débute cinq minutes à peu près après la fin de l'injection, après dix minutes, on observe une zone d'hypoesthésie correspondant au segment innervé par 2 à 4 paires de nerfs spiraux situés au-dessus et au-dessous d'un point choisi pour l'injection de l'anesthésique. Après quelques minutes cette zone s'étend en haut et en bas et l'hypoesthésie se transforme en une anesthésie complète. Le maximum d'intensité et d'étendue de l'anesthésie est atteint après 15 à 20 minutes. On a donc intérêt à attendre son apparition et à ne pas se hâter de commencer l'intervention. Nous reproduisons trois figures qui représentent l'extension de trois anesthésies péri-durales typiques (Fig. 21).

Il est possible d'observer des variations individuelles, tel ce malade qui, après une injection dorsale basse eut une anesthésie qui monta jusqu'au menton, sans éprouver la moindre gêne.

On explique aisément d'ailleurs ce temps d'attente. Alors que pour de petits filets nerveux terminaux, l'anesthésie apparaît dès le premier contact de la novocaïne, pour des gros troncs nerveux, il faut un contact plus long pour que l'imbibition soit complète.

D'autre part, l'expérience a montré qu'il faut une certaine concentration d'anesthésique ; en principe, il ne faut pas employer des solutions inférieures à 1 %, avec une solution de 2 % l'apparition de l'anesthésie est plus précoce.

Après 1 h. 1/2 ou 2 heures l'anesthésie regresse des zones lointaines vers les zones centrales et il se produit un retour graduel de la sensibilité. Avec une bonne solution, il est fréquent d'observer un retour très lent

vers la sensibilité normale, et même plus lent qu'après une anesthésie sous-arachnoïdienne puisque 5 à 6 heures après l'injection, on peut parfois observer une zone d'hypoesthésie.

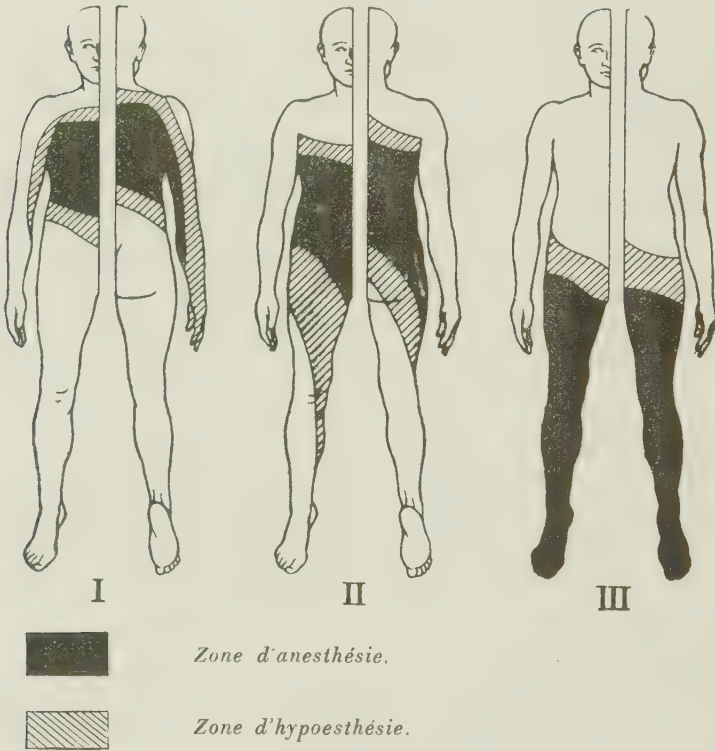


FIGURE 21

Schéma de l'extension de l'anesthésie après une injection de 20 à 25 cm³ d'anesthésique (d'après Dogliotti).

On voit qu'il n'est guère d'intervention abdominale longue et laborieuse qui ne puisse être pratiquée avec cette anesthésie. Ainsi le plus grand nombre des gastrectomies peuvent être terminées sans anesthésie complémentaire.

ANALYSE DE L'ANESTHÉSIE OBTENUE.

L'anesthésie obtenue mérite d'être analysée, car elle revêt certaines particularités. C'est une anesthésie dissociée où la disparition de la sensibilité à la douleur, but recherché, est à peu près seule pleinement atteinte. *La sensibilité pariétale* est absolument nulle dans une anesthésie correctement donnée et les cas d'échecs relèvent d'injection insuffisante ou d'absence de temps d'attente après l'injection.

La sensibilité viscérale peut être complètement abolie; souvent, il persiste une légère sensibilité pendant la traction sur les mésos. Cependant l'expérience a montré que la solution anesthésique imprégnait les rameaux communicants, provoquant une véritable section physiologique de la sensibilité viscérale et même pouvant fuser jusqu'au contact des ganglions sympathiques prévertébraux. Cette sensation douloureuse diminuée et due, ou bien au fait que l'on tire sur des mésos dont les filets nerveux viennent de ganglions sympathiques très haut situés, ou bien elle est due à la traction exercée sur des organes plus haut situés, par l'intermédiaire des mésos; c'est ce qui peut se produire lorsqu'on extérieorise un segment de grand épiploon au cours d'une hernie inguinale. Ou bien cette sensibilité viscérale résiduelle, qui peut persister aussi dans les rachianesthésies sous-arachnoïdiennes, est simplement due à la sensibilité du pneumogastrique. Ce nerf, en effet, ne peut être anesthésié directement, et il innerve largement et directement l'estomac avant de prendre part à la constitution des ganglions sympathiques semi-lunaires. C'est ce qui explique que les fortes tractions sur l'estomac peuvent être ressenties par l'opéré. On sait, en effet, que la sensibilité du corps de l'estomac et du cardia est surtout sous la

dépendance des pneumogastriques, alors que le pylore et l'intestin grêle sont surtout innervés par les nerfs splanchniques, comme on le sait, d'origine thoracique et qui peuvent être touchés par l'anesthésie si celle-ci a été pratiquée assez haute.

Quant à la vésicule et aux voies biliaires, leur incitation douloureuse est transmise par le plexus hépatique allant aux ganglions semi-lunaires. Leur innervation est donc mixte, elle vient du sympathique et du pneumogastrique droit.

La sensibilité tactile est diminuée, elle est rarement complètement abolie, aussi l'exploration cutanée à l'aiguille montrera presque toujours que le sujet ressent les piqures sans éprouver de douleur et presque toujours il ressent le contact du bistouri surtout au niveau de la peau.

La sensibilité thermique est en général conservée, le sujet éprouve la sensation de froid ou de chaud lorsqu'on l'explore avec des tubes de température différente. Il ressent la chaleur des pointes de feu sans éprouver une douleur véritable.

La motilité est simplement diminuée et très rarement la paralysie est complète. Presque toujours, le sujet peut fléchir la jambe et la cuisse, mais ne peut pas toujours détacher complètement le talon du plan de la table.

On a cependant observé une paralysie complète du diaphragme à la suite d'une injection thoracique haute au-dessus de la 2^e vertèbre dorsale et avec une quantité exagérée. Cet accident est arrivé à Dogliotti qui a maintenu la vie du patient grâce à une respiration artificielle jusqu'à la réapparition de la motilité respiratoire volontaire. Les 2^e, 3^e et 4^e branches cervicales qui contribuent à constituer le nerf phrénique doivent être de règle au-dessus de toute atteinte.

La résolution musculaire de tous les muscles du segment intéressé est, en général, excellente et le silence abdominal obtenu presque toujours complet.

Allant de pair avec cette parésie motrice, les réflexes tendineux et cutanés sont diminués, mais non abolis.

Tels sont les caractères physiologiques de cette anesthésie. On voit donc qu'il y a dissociation partielle de la sensibilité. La sensibilité à la douleur est d'abord et avant tout atteinte, et la mobilité est secondairement et faiblement touchée. Or, un fait analogue peut s'observer au cours de rachianesthésies sous-arachnoïdiennes : avec une solution peu concentrée, 3 % par exemple, il est possible d'avoir une disparition complète de toute sensation douloureuse, mais le tact est conservé, ainsi que la sensibilité thermique, quant à la motilité elle est à peine touchée comme on peut l'apprécier à l'aide d'un dynamomètre. Si on augmente la concentration, 4, 8 puis 10 % de novocaïne, progressivement, les autres sensibilités vont disparaître, la résolution musculaire va augmenter et les membres inférieurs seront dans l'impossibilité de se mouvoir.

Comment interpréter ce fait ?

Tout d'abord, il ne semble pas que la présence ou l'absence de myéline ait une influence sérieuse sur le degré d'anesthésie comme l'on pensé Lapique et Legendre.

On a expliqué différemment la disparition graduelle des formes de la sensibilité :

1) Gasser, Erlanger, Ranson prétendent qu'il ne s'agit que d'une question de volume des fibres nerveuses qui seraient d'autant moins vite atteintes qu'elles seraient plus grosses. On sait, en effet, que les fibres nerveuses centripètes, qui constituent une racine postérieure, sont de volume très différent.

2) Pour Lugaro, il n'existe pas de fibres spécifiques pour la douleur, mais la production de la douleur a lieu seulement dans la voie centrale quand il y a un excès d'excitation dans la voie périphérique et le seuil d'excitation de la douleur serait beaucoup plus élevé que celui des autres formes de la sensibilité; l'analgésie serait donc obtenue en premier lieu, après une première réduction physiologique des fibres suffisante pour dépasser le seuil d'excitation de la douleur dans la voie centrale.

Mais il y a en plus dissociation entre la sensibilité abolie et la motricité en partie conservée. On peut de la même façon interpréter cette dissociation. L'atteinte des fibres motrices est constante, mais il se produit une réduction physiologique de ces fibres par l'anesthésie, incapable de donner une paralysie, mais une simple diminution de la force musculaire.

Ou bien peut-on expliquer l'action élective de la novocaïne sur les fibres sensibles par l'action possible de l'anesthésique sur le ganglion sensitif de la racine postérieure ? Ce ganglion est sans doute comme nous l'avons vu, entouré d'une gaine dure-mérienne, mais celle-ci à ce niveau n'est pas complètement imperméable et on peut admettre que les cellules nerveuses de ce ganglion seraient touchées. La racine antérieure, au contraire, ne présente pas de ganglion et l'action sur les fibres serait beaucoup moins active.

L'anesthésie péridurale ne serait pas alors, seulement une anesthésie purement tronculaire, mais une anesthésie mixte radiculo-tronculaire puisque les racines médullaires seraient partiellement atteintes.

V

LES RESULTATS

I. — REACTIONS PHYSIOLOGIQUES ET INCIDENTS

Comme toutes les autres anesthésies, qu'elles soient locales, régionales ou générales, l'anesthésie péridurale provoque dans l'organisme un certain nombre de réactions physiologiques. Ce n'est que par leur importance que ces réactions pourraient devenir de vrais incidents pouvant gêner ou interrompre la marche de l'intervention. Nous verrons plus loin en étudiant les résultats et les statistiques que ces incidents doivent devenir très rares si on a le soin :

1) de rechercher les contre-indications de cette anesthésie ;

2) de la pratiquer avec une technique rigoureuse.

C'est en effet, au début, pendant la période de tâtonnements d'essais que tous les chirurgiens ont rencontré ces incidents.

1° PENDANT L'INJECTION

Si on a le soin de la faire lente et fractionnée comme nous l'avons vu, il n'existe absolument aucune modification physiologique.

De Brito et de Almeida ont signalé au cours de l'in-

jection ou immédiatement à la fin de celle-ci un « état confusionnel », et dans un cas une crise épileptique de forme passagère avec ralentissement du pouls. La trop grande rapidité de l'injection était seule responsable de cet incident qui n'eut pas de suite et ne se reproduisit pas au cours des injections suivantes faites avec la lenteur désirable.

2° APRÈS L'INJECTION

Le pouls présente peu de variation, soit dans le rythme, soit dans la force. Sa légère accélération peut d'ailleurs être mise sur le compte de l'émotivité. Et il est étonnant de remarquer que même dans les cas de grande hypotension il se maintiendra presque normal. Quoi qu'il en soit, le malade accuse souvent une sensation de battements cardiaques.

La respiration se maintient presque toujours normale. Le sujet n'éprouve en tous cas, jamais cette « soif d'air » observée au cours de certaines rachianesthésies. Elle devient plus superficielle avec prédominance de la respiration diaphragmatique lorsque l'anesthésie intéresse le segment dorsal.

Les vomissements sont rares, on les observe dans 5 à 6 % des cas, plus souvent il existe un léger état nauséux d'assez courte durée. Il ne semble pas, en général, que la proportion soit plus forte qu'après les anesthésies périphériques loco-régionales exécutées avec une égale quantité de solution.

On note fréquemment un peu de *pâleur* qui peut persister pendant toute l'intervention, mais qui est aussi très fréquente après toute injection de novocaïne un peu importante, et quelquefois un léger *tremblement* ainsi que de la *sécheresse de la bouche*.

La tension artérielle est touchée d'une façon presque

constante, si on néglige certaines précautions pré-anesthésiques sur lesquelles nous reviendrons, son étude a un grand intérêt, en effet, alors que la rachianesthésie sous-arachnoïdienne provoque une baisse de la tension artérielle à peu près constante et souvent considérable, l'anesthésie péridurale subit en règle générale une petite diminution. Mais il est des cas où cette baisse peut être notable et d'aucuns ont fait grief à cette anesthésie de pouvoir donner des chutes de tension artérielle préoccupantes comme l'anesthésie sous-arachnoïdienne. On connaît l'ensemble des troubles que peut provoquer la chute de tension artérielle : sensation de malaise générale, vertiges, soif d'air, nausée, pâleur, tachycardie et petitesse du pouls, qui constitue un état de moindre résistance néfaste chez un sujet qui doit subir le traumatisme chirurgical. Or, il est courant de constater qu'il est loin d'y avoir toujours une corrélation entre cette baisse de tension et les troubles observés. Il nous a été donné de constater des chutes impressionnantes de tension artérielle de 14 à 7 ou 8 % par exemple, sans que le sujet éprouve le moindre malaise. Il n'en reste pas moins que nous devons chercher à empêcher cette chute de tension artérielle ou à la rendre inappréciable.

Après une hausse très discrète de la pression artérielle, de 1 % environ et qui dure à peu près 5 minutes, on observe une baisse de la tension. D'après nos observations, 25 % des malades ne subissent aucune baisse, 55 à 60 %, une baisse de 1, 2, chiffre infime ; le reste une chute plus appréciable qui peut aller jusqu'à 6 et 8 % de mercure.

A quoi est due cette baisse de la tension artérielle ?

1) On sait que la novocaïne est une *substance hypotensive*. Toute injection importante de novocaïne amène une certaine baisse de la tension artérielle lorsque la novocaïne est injectée dans la paroi, même

en quantité assez considérable cette baisse est minime. Au cours d'une gastrectomie faite à l'anesthésie locale, on peut injecter 1 gr. 50 et même 2 gr. de novocaïne sans provoquer une baisse appréciable. Par voie intraveineuse chez le chien, la chute de tension est rapide et plus sensible. Mais elle n'est pas aussi marquée que celle que l'on observe au cours d'une anesthésie péridurale faite chez cet animal avec une quantité égale de novocaïne. L'explication est donc insuffisante.

Sans doute, la rapidité d'absorption d'une même quantité de novocaïne tient, dans une certaine mesure, sous sa dépendance les modifications de la tension. Cette rapidité d'absorption peut se résumer par l'élimination rénale chez des sujets dont le fonctionnement est identique.

Si l'on injecte à dix individus une solution de 5 cm³ d'indigo carmin à 10/100, l'élimination d'une même quantité se fait en moyenne en 5 minutes 55 secondes après une injection intraveineuse, en 13 minutes après une injection sous-cutanée, en 9 minutes 25 secondes après une injection péridurale.

2) On peut admettre que cette baisse de la tension dépend avant tout de *l'action de la novocaïne sur le système sympathique éminemment hypertenseur*. L'expérimentation nous a montré que la substance injectée fusant par les trous de conjugaison longeait le tronc nerveux et ses premières branches.

Les rameaux communicants se trouvent imprégnés et plus ou moins partiellement les ganglions sympathiques; ce fait s'explique facilement puisque nous avons vu que l'espace péridural se continuait avec l'espace prévertébral. Or, surtout depuis les expériences de Leriche sur la novocaïnisation des ganglions sympathiques, on connaît l'importance de la vasodilatation ainsi provoquée et la chute temporaire de la

tension artérielle, si l'anesthésique a touché un segment important de la chaîne sympathique (figure 13).

Il y a tout lieu d'admettre que cette action hypotensive de la novocaïne vient avant tout de son action élective sur le système sympathique. On ne peut, d'ailleurs, à ce sujet, que rapprocher cette chute de tension de celle que l'on observe dans une anesthésie splanchnique un peu poussée.

Quels moyens sont donnés pour lutter contre cette hypotension ?

Il vient naturellement à l'esprit d'injecter par voie sous-cutanée un produit hypertenseur comme l'adrénaline ou mieux comme l'éphédrine dont l'action est plus rapide et plus marquée ; or, l'expérience montre que chez le sujet à qui on a fait une anesthésie péridurale et dont la tension a baissé notablement, ce produit a une action ou minime ou nulle, comme si le système sympathique impressionné déjà par la novocaïne ne réagissait plus aux excitants habituels.

Si l'on a des moyens insuffisants de lutter contre cette hypotension lorsqu'elle s'est établie, par contre, nous possédons des moyens efficaces pour la prévenir ou la rendre très faible :

1) Le premier moyen est de chercher à introduire dans la substance injectée un produit dont l'action sur le sympathique est opposée à celle de la novocaïne. C'est l'adrénaline, agent sympathicotonique et vasoconstricteur.

En pratiquant une simple anesthésie locale, on peut observer une certaine hypotension avec de la tachycardie, de la pâleur et des nausées. L'addition à la solution de novocaïne, d'adrénaline, vasoconstricteur local, empêche presque toujours ces troubles.

Dogliotti, en cherchant à déterminer la dose optimale de novocaïne pour une anesthésie péridurale omettait parfois d'ajouter de l'adrénaline ; or, il constata que

non seulement il fallait des doses plus considérables et que l'anesthésie profonde était moins bonne, mais qu'il existait des troubles généraux qu'on ne rencontrait pas autrement. L'adjonction de vasoconstricteur paraît donc indispensable. L'adrénaline, par son action ischiémique locale, diminue la rapidité d'absorption de la novocaïne et par là son effet toxique ; d'autre part elle prolonge l'action de l'anesthésique qui reste ainsi plus longtemps en contact des troncs nerveux qui sont plus imprégnés. Enfin, il est logique d'admettre que son action directe sur le sympathique peut avoir une action heureuse, en diminuant l'action hypotensive de la novocaïne sur ce système et elle met à l'abri, ou tout au moins, diminue d'intensité tous ces troubles généraux gênants pour l'opéré et l'opérateur. Un certain nombre de chirurgiens se contentent d'ajouter X à XV gouttes d'adrénaline, cette quantité nous paraît absolument insuffisante, il faut adjoindre à la solution de novocaïne un demi-centimètre cube et même plus de la solution d'adrénaline à 1/1000.

2) Mais cette précaution est insuffisante pour éviter la chute de tension artérielle chez un certain nombre de sujets. L'examen préopératoire a montré que cette chute de tension se rencontrait chez les sujets vagotoniques, où le réflexe oculo-cardiaque était fortement positif, on connaît déjà la sensibilité de ces malades à l'anesthésie générale. Au contraire, lorsque le réflexe oculo-cardiaque est indifférent ou inversé, la baisse de tension est nulle ou insignifiante.

L'idée est ainsi venue de diminuer l'action hypotensive du pneumogastrique en l'inhibant par une injection d'atropine. Nous avons ainsi injecté aux malades avant l'anesthésie des doses croissantes d'atropine : un quart, un demi, puis un milligramme, cette dose a souvent même été dépassée. En injectant l'atropine

à cette dose et longtemps avant l'anesthésie, une heure et demie environ, car son action est assez lente, on remarque que la tension artérielle baisse d'une façon peu appréciable.

Nous avons contrôlé, avec Robert Judet, qui nous a très aimablement fait part de ses premières expérimentations, l'action de l'atropine chez le chien à qui nous avons fait une anesthésie péridurale. Le chien est sensible à l'action de la novocaïne en général, et particulièrement lorsqu'elle est introduite par voie péridurale. Cette injection, d'ailleurs assez délicate à pratiquer, car l'espace péridural est très étroit même en arrière, nous a donné chez deux chiens non atropinés les résultats suivants :

Chez le 1^{er} (figure 22) chien de 17 kgr., la pression artérielle initiale mesurée à la carotide externe était de 18 % de mercure, quelques minutes après l'injection de 10 %³ de novocaïne à 1/100 elle tombait à 6 %, et la chute entraînait des phénomènes dyspnéïques intenses. 25 minutes après, la tension remontait très progressivement à 12, une heure après, elle était revenue à 16 %. La laparatomie a montré une vasodilatation abdominale viscérale considérable.

Chez le deuxième, de 7 kgr. (figure 23), la tension était de 19 %, après 40 minutes, elle était tombée à 7 %. La laparatomie a montré encore une grave vasodilatation atténuée par une piqûre d'atropine.

Au contraire, l'injection d'atropine empêchait ou diminuait d'une façon très notable la chute de la tension.

Chez un premier de 11 kgr. à qui on avait pratiqué une injection de 1 mmg. 5 d'atropine sous-cutanée, quelques minutes avant l'injection, la tension primitivement de 16 % est tombée à 9 où elle s'est maintenue 10 minutes environ pour remonter progressi-

vement jusqu'à 15. La baisse de la tension a été moins sensible mais cependant notable, car l'injection d'atropine a été faite trop tardivement (fig. 24).

Au contraire, chez deux autres chiens, l'un de 10 kg. l'autre de 11 kg. à qui on avait pratiqué une injection intraveineuse de 2 mmg. 5 d'atropine, respectivement 30 et 45 minutes avant une injection de 5 centigrammes et 10 centigrammes de cocaïne, la tension est restée stable chez le premier et a baissé de 1 % 5 chez le second, pour remonter à la fin de l'expérience à 15 % (figures 25 et 26). La laparotomie dans ces deux cas a montré une très légère vasodilatation abdominale.

Nous avons de plus, toujours pratiqué l'autopsie de ces chiens après l'anesthésie et une laminectomie pour vérifier que l'injection avait laissé intacte la dure-mère et était bien restée périurale. D'ailleurs, dans un autre cas où l'injection avait été faite sous-durale, la mort s'est produite en quelques minutes, après des convulsions généralisées.

Ces faits semblent assez démonstratifs et corroborent l'expérience clinique. Ils montrent 1° que chez les chiens atropinés, la baisse de la tension est nulle ou minime ; 2° que cette chute de tension considérable chez l'animal non préparé s'accompagne d'une vasodilatation abdominale qui en est la cause.

Ces constatations nous amènent à parler de l'importance de l'*examen préanesthésique* du malade. Le premier examen à faire est la recherche de la *tension artérielle*. Une tension inférieure à 11 % au Vaquez est la tension minimum en deçà de laquelle cette anesthésie est contre-indiquée en général. Au-dessous de 10, il faut toujours s'en abstenir. Sans doute, il est possible qu'on ne provoque ni baisse de tension, ni troubles généraux par une préparation appropriée, mais dans l'absence de cette certitude, mieux vaut ne pas exposer

ce malade naturellement hypotendu à une baisse de 2 à 3 % qui pourrait lui être préjudiciable.

Le second examen est la recherche du *réflexe oculo-cardiaque*, nous avons vu sa valeur et les déductions que l'on peut en tirer.

Donc, en présence d'un sujet dont la tension est aux environs de 11, ou dont le réflexe oculo-cardiaque est nettement positif, il faut :

1° faire une injection sous-cutanée d'un milligramme à un milligramme et demi d'atrophine une heure au moins avant l'intervention, il faut une dose assez élevée et une injection précoce.

2° faire une injection d'éphédrine ou d'adréphédrine immédiatement avant l'injection anesthésique. La dose variera de 1/2 à 1 cm³ selon les cas.

Ces précautions étant prises, et si on se sert du mélange novocaïne-adrénaline, il est bien rare de noter une chute de tension de plus de 1 1/2 à 2 et de constater l'apparition de troubles fonctionnels. Si un jour l'on se trouvait en présence d'une très forte hypotension au cours d'une intervention chez un malade non préparé, ou mal choisi, on mettrait en œuvre les moyens habituels, injection sous-cutanée d'éphédrine et de camphre, injection intraveineuse de coramine, position de Trendelenburg, et inhalation de carbogène.

Enfin, on complétera les soins préparatoires par une injection de un centigramme de morphine et d'un quart de milligramme de scopolamine pour diminuer la réactivité des sujets un peu impressionnables. Cette précaution est un bon adjuvant dont il faut toujours avoir recours dans les interventions abdominales hautes comme la gastrectomie.

3° APRÈS L'INTERVENTION

En règle générale, on n'observe aucun trouble. Nous

avons vu comment et en combien de temps se faisait la disparition de l'anesthésie.

Il n'y a *pas de céphalée postopératoire*, ou bien par concomitance, et due à une autre origine. Dans 5 % des cas, on note un certain degré de *rachialgie* ; sa rareté fait penser qu'elle peut être consécutive non a l'anesthésie, mais à l'intervention chirurgicale et à la position opératoire forcée.

Le pouls, la respiration sont normaux. *La tension artérielle*, si elle avait baissé, est revenue à la normale 2 heures après l'intervention.

La rétention d'urine, si fréquente après les rachianesthésies sous-arachnoïdiennes, ne s'observe pas plus qu'après une anesthésie générale.

Quant aux *complications pulmonaires* post-opératoires, toutes les statistiques montrent que leur nombre est réduit au minimum.

En somme,, après l'intervention, l'opéré ne présentant aucun shock anesthésique ni aucun trouble général, n'est pas secoué par des efforts de vomissements, se fait souvent lui-même un propagandiste auprès des autres malades de la méthode qui lui a été appliquée. Une opérée de M. Houdard réclama trois fois cette anesthésie pour les trois temps d'une intervention colique.

II. — ACCIDENTS

Si des soins préopératoires et une bonne technique anesthésique mettent à l'abri des incidents gênants au cours de l'anesthésie et après celle-ci, peut-on éviter les accidents ?

1° Le premier accident est *l'arrêt de la respiration*. Cette syncope respiratoire a été très rarement observée ; c'est un accident apparaissant entre 5 et 20 mi-

nutes après l'injection et s'installant progressivement après une courte phase d'angoisse respiratoire, et qui ne se rencontre que dans les péridurales dorsales faites à un niveau élevé ou lorsque la dose de liquide anesthésique injecté a été trop considérable et le malade laissé longtemps en position de Trendelenburg.

Cet accident est sans conteste dû, non à l'atteinte du centre bulbaire respiratoire, mais relève directement de l'atteinte des nerfs respiratoires par la novocaïne. Sans doute, nous avons vu que l'anesthésique n'atteignait en général que faiblement les fibres motrices, mais il est des cas où celles-ci sont presque complètement inhibées. D'autre part, la paralysie des intercostaux est absolument insuffisante pour amener l'arrêt respiratoire, il faut une paralysie des nerfs respiratoires principaux: des phréniques. Or, l'atteinte de ses racines issues des 3^e, 4^e et 5^e paires cervicales exige une anesthésie qui remonte à ce niveau. Nous avons vu que l'espace péridural de ce segment cervical était extrêmement réduit, sa faible capacité permet cependant à une dose suffisante d'anesthésique d'atteindre et d'imprégner les branches constitutives du phrénique et de le paralyser. Nous ne pouvons donc partager l'opinion de Hannecart qui dit: « La conservation de la motricité garantit l'intégrité fonctionnelle du diaphragme, des muscles intercostaux, et comme les nerfs pneumogastriques, les nerfs respiratoires sont « hors cause », la respiration n'a pas à souffrir avec cette méthode. »

Si la respiration ne doit pas souffrir, avec une technique correcte, une injection faite dans les mauvaises conditions déjà vues peut provoquer d'une façon certaine l'arrêt respiratoire. Cet accident semble être survenu à de Brito et Almeida, il est arrivé certainement une fois à Dogliotti dans une péridurale dorsale haute, la respiration artificielle permit de conserver une héma-

tose suffisante et, après 20 minutes, la respiration spontanée reparut.

Cet accident dramatique, mais pour lequel on a un remède, ne doit pas se rencontrer. C'est pourquoi on doit déconseiller l'anesthésie péridurale dorsale haute et, en particulier, ne pas pratiquer sous cette anesthésie des premiers temps de thoracoplastie avec ablation de la 1^e côte. De plus, les thoracoplasties basses que l'on pourra sans crainte pratiquer seront faites après une injection dorsale basse entre la 7^e et la 8^e dorsale en décubitus latéral horizontal, avec la lenteur habituelle. Ainsi, l'anesthésie sera rigoureusement segmentaire, atteignant seulement vers le haut le 2^e ou le 3^e espace intercostal.

2° *L'intoxication brutale par la Novocaïne* nécessiterait l'injection dans un vaisseau. Nous avons vu la richesse du réseau veineux rachidien et l'importance de ses anastomoses, au cours d'une rachianesthésie sous-arachnoïdienne il arrive de traverser une de ces veines, il suffit de retirer l'aiguille et de ponctionner ailleurs. On fera de même si on cherche à faire une anesthésie péridurale. Le risque de ponctionner un vaisseau est d'ailleurs encore plus minime si on ponctionne rigoureusement sur la ligne médiane et si on s'arrête aussitôt après la traversée des ligaments jaunes.

Le seul danger serait de ne pas s'apercevoir de la ponction d'une veine à cause de l'obturation temporaire de l'aiguille et de pratiquer l'injection d'un trait. Il s'ensuivrait une intoxication aiguë avec une phase de délire, de vertiges, pâleurs de la face, mydriase, sueurs froides, tremblements, petitesse du pouls pouvant précéder la syncope totale. Cet accident ne doit pas se voir lorsqu'on a vérifié la perméabilité de l'aiguille, soit que l'on se serve du manomètre, soit que l'on pratique avec attention l'épreuve de l'aspiration avant l'injection. Nous ne l'avons jamais observé.

On pourrait seulement noter des signes d'intolérance après une injection faite dans le bon espace, mais rapidement et d'un trait. Nous avons vu, en effet, le plus grand pouvoir d'absorption du tissu péri-dural, comparé aux autres espaces cellulaires. Il existe, d'autre part, des sujets plus sensibles à la novocaïne ou à ses succédanés. On évite tous ces troubles d'intolérance par une injection lente et fractionnée. Une technique sûre met donc complètement à l'abri de ces troubles préoccupants.

3° *L'injection dans l'espace sous-arachnoïdien* demeure l'accident majeur qui empêche de nombreux chirurgiens de recourir à cette anesthésie.

Cet accident relève d'une faute de technique ou d'une fausse appréciation, on doit l'éviter sûrement si l'on suit les règles que nous avons données, de pénétration et de lenteur de l'injection.

L'injection sous-arachnoïdienne d'une quantité de novocaïne 4 à 6 fois supérieure à celle habituellement donnée pour une rachianesthésie, entraînerait des accidents graves d'intoxication et de paralysie cardiopulmonaire. D'après les quelques cas signalés, l'accident peut présenter deux modes évolutifs :

1° ou bien, presque aussitôt après l'injection faite rapidement, il se produit un collapsus, immédiatement précédé seulement d'une très courte phase de malaise intense.

2° ou bien les troubles observés apparaissent progressivement après 5 à 10 minutes. Le malade accuse une sensation de malaise général, il présente des nausées, une soif d'air intense, et il est fréquemment agité d'un léger tremblement généralisé. On est frappé par la pâleur de sa face, les pupilles sont en mydriase. Le pouls est rapide et petit, il peut devenir progressivement imperceptible. La tension artérielle est effondrée. On remarque une paralysie complète des sphinc-

ters, la paralysie motrice complète atteint très précocement les membres inférieurs, l'abdomen est immobile, les mouvements respiratoires sont de très faible amplitude. Ces accidents se complètent rapidement ; la paralysie cardio-pulmonaire devient totale et la mort survient entre quelques minutes à un quart d'heure au maximum. C'est le tableau complet de l'accident brutal observé lors d'une rachianesthésie sous-arachnoïdienne et que bien peu de chirurgiens n'ont pas eu à déplorer.

Cet accident est arrivé une fois à M. Houdard, au début de ses essais (l'aiguille obturée n'avait pas donné issue au liquide céphalo-rachidien avant l'injection) et il fut ainsi pratiqué une injection de 60 centigrammes de novocaïne dans l'espace sous-arachnoïdien. Grâce à la thérapeutique instituée immédiatement en présence d'une paralysie complète progressivement et rapidement ascendante, il ne se produisit pas d'accidents graves.

Pour notre compte personnel, nous avons observé un accident de ce genre. Il s'agissait d'une malade de 70 ans, à qui on devait pratiquer une intervention sur les voies biliaires, sa tension artérielle était à 14-7 et l'examen général n'avait révélé aucune contre-indication. On fit une injection fractionnée de 60 centigrammes de novocaïne entre la 10° et la 11° dorsale. Mais par suite d'un mouvement brusque de la malade, au milieu de l'injection, qui provoqua une petite progression de l'aiguille, qui était tenue en main, la dure-mère dut être traversée et l'injection fut mixte. Cinq minutes avant la fin de l'injection, la malade fut atteinte d'un tremblement généralisé avec paralysie complète des membres inférieurs, et forte gêne respiratoire, la parole était devenue très difficile, mais la malade restait consciente. Une thérapeutique énergique mit fin à ces troubles et il ne persista qu'une parésie

des membres inférieurs qui dura quelques jours et une céphalée qui dura un peu plus longtemps. Cette malade fut opérée trois semaines plus tard.

En présence d'un accident semblable, il faut instituer une thérapeutique immédiate. Le premier soin doit être de pratiquer une ponction sous-arachnoïdienne et évacuer la plus grande quantité possible de liquide céphalo-rachidien ; on injecte ensuite dans l'espace sous-arachnoïdien 25 à 50 centigrammes de caféïne. On recommande aussi, en pareil cas, la ponction sous-occipitale. En même temps, on pratique une injection d'éphédrine sous-cutanée qui agit comme hypertenseur et stimulant du centre respiratoire bulbaire et élévateur du taux de la ventilation pulmonaire. On complète par une injection intraveineuse très lente de solucamphre. Bien entendu, on pratiquera une respiration artificielle tout le temps nécessaire.

A côté de ces accidents dramatiques, presque immédiats, il faut signaler des cas où l'accident, toujours dû à une faute de technique ou à une technique mauvaise, se manifeste un peu plus tardivement.

De Brito et Almeida ont signalé, dans la « Revue brésilienne de chirurgie », l'accident suivant : 15 minutes après la fin d'une injection périurale, l'opéré accuse une sensation vertigineuse, après 40 minutes, il se produit une syncope respiratoire. Toute la thérapeutique employée fut impuissante à ranimer le sujet. Mais il faut noter que, dans ce cas, il avait d'abord été pratiqué, par erreur, une ponction sous-arachnoïdienne certaine, qui laissa couler du liquide céphalo-rachidien, l'aiguille fut retirée jusqu'à ce qu'il ne s'écoula plus de liquide et l'injection fut alors poussée.

Sebrecht, qui a utilisé la technique déjà décrite du retrait de l'aiguille, a eu plusieurs accidents du même

ordre. Nous avons déjà dit que les accidents observés l'ont été lorsqu'on a suivi cette méthode.

On a même signalé des accidents survenant après une injection périurale faite à un autre niveau que la première ponction qui avait été faite par erreur sous-arachnoïdienne. Un tel accident est arrivé à Giordanengo dans le service de M. le professeur Marion ; il s'est terminé par la mort, il s'agissait, il est vrai, d'un malade presque cachectique.

Ces faits nous amènent à parler de la blessure de la dure-mère : Les accidents survenus après une injection périurale se sont vus lorsque cette membrane a été perforée. Sans doute, l'orifice de communication créé entre les deux espaces est infime et il n'y a pas de communication à plein canal, mais on peut craindre une filtration de liquide de l'un à l'autre ; il est vrai que la pression du liquide céphalo-rachidien varie entre 12 et 25, et la pression périurale est nulle, mais après l'injection qui a distendu l'espace périural, la tension augmente dans cette région et les accidents observés dans ce cas font craindre qu'il n'existe comme l'a dit M. Houdard, sinon des échanges physiques, du moins des échanges chimiques.

Il nous est arrivé dans les débuts, de blesser la dure-mère, et, dans ce cas, nous avons ponctionné et injecté à un autre niveau. Nous n'avons jamais observé d'accident. L'expérience actuelle doit faire proscrire cette façon de faire, et en cas de blessure dure-mérienne, il faut ou bien faire une rachianesthésie sous-arachnoïdienne, ou recourir à une autre anesthésie.

M. Desplas rend responsable de l'échec de certaines rachis ce fait que, l'aiguille employée étant à biseau trop long, ce biseau peut être à cheval sur la dure-mère, un segment se trouvant dans l'espace dure-mérien,

un segment à l'extérieur, une partie de l'anesthésique est injecté ainsi dans l'espace péri-dural. Pourquoi cet accident ne pourrait-il pas se rencontrer lors des injections péri-durales ? Il semble pratiquement impossible en raison de l'issue de liquide céphalo-rachidien constant, si la dure-mère est traversée et l'aiguille non obturée. On ne pourrait l'imaginer que lors du retrait de l'aiguille qui aurait franchi la dure-mère.

On peut donc dire que les accidents observés sont dus à une erreur de technique. Par une technique sûre et réglée qui s'acquiert par l'expérience, par une injection lente et fractionnée, l'anesthésie péri-durale doit être à l'abri de ces accidents.

III. — AVANTAGES ET DESAVANTAGES DE L'ANESTHESIE PERIDURALE

Pour bien juger les indications des contre-indications de cette anesthésie, il faut d'abord la comparer aux autres anesthésies périphériques, laissant de côté la question d'un caractère plus général du choix entre l'anesthésie périphérique et la narcose, où le tempérament et les habitudes du chirurgien entrent en ligne de compte pour une bonne part.

COMPARAISON DE LA PÉRIDURALE AVEC LES AUTRES ANESTHÉSIES PÉRIPHÉRIQUES

I. — Comparée à l'*anesthésie loco-régionale et tronculaire*, elle présente les avantages suivants :

1° Elle réclame une seule piqûre et dans la région dorsale ou lombaire, moins sensibles que d'autres, alors que les autres anesthésies locales exigent de mul-

tiples piqûres dont un grand nombre sont ressenties par le malade qui a ainsi plus d'appréhension. L'anesthésie paravertébrale qui est celle qui, anatomiquement et physiologiquement, se rapproche le plus de l'anesthésie périurale exige un grand nombre de piqûres toutes ressenties par le malade, d'ailleurs assez délicates à pratiquer et où l'on risque souvent de toucher le tronc nerveux lui-même par la pointe de l'aiguille. Il a aussi été signalé, au cours de cette anesthésie, la possibilité de ponctionner la dure-mère au niveau d'un des prolongements et d'injecter dans l'espace sous-arachnoïdien.

2° Elle permet une *anesthésie complète* du segment intéressé alors que l'anesthésie locale donne seulement une anesthésie pariétale, sauf si l'on a recours à des anesthésies ultérieures profondes pour chaque viscère.

3° Elle entraîne une *dose d'anesthésique inférieure* à la quantité employée pour une anesthésie pariétale et viscérale. C'est ainsi que la moitié ou au moins le tiers de la dose employée pour une gastrectomie faite à la locale est ici nécessaire.

4° Elle permet une plus complète *résolution musculaire* de tous les muscles du segment intéressé.

5° Elle *réduit les douleurs post opératoires* de la zone opérée, soit par la longue durée de l'anesthésie, soit par l'absence de phénomènes irritatifs locaux, dus à l'infiltration locale.

6° Elle met à l'abri de *certaines complications locales* dont on vient de rappeler récemment la possibilité dans les anesthésies paravertébrales, ou dans les anesthésies des plexus. L'injection faite non au contact mais dans l'intérieur même des troncs nerveux comme cela est possible, pourrait déterminer une petite lésion locale persistante avec une dégénérescence partielle, ayant comme conséquence une zone d'hypoesthésie ou des phénomènes douloureux.

7° Enfin, elle évite *certaines troubles trophiques* et de dégénérescence que l'on a parfois signalés au niveau des tissus de la région opératoire.

II. — Comparée à l'*anesthésie spinale sous-arachnoïdienne*, elle présente de nombreux avantages :

1° le premier avantage est l'impossibilité de la diffusion de l'anesthésie aux centres bulbaires. Sans doute, avec les précautions que l'on prend aujourd'hui et les doses employées, ce risque est moindre, mais il persiste surtout lorsqu'on a l'habitude de pratiquer des rachianesthésies hautes pour les interventions sur l'étage sus-ombilical.

2° *La chute de la tension artérielle est minime*, la plupart du temps sans traduction clinique, si on a le soin de préparer ses opérés. Cette chute, souvent sensible dans la rachianesthésie sous-durale, est liée à la vasoparalysie périphérique, avec la péri-durale on réduit le territoire, qui est le siège de la vasoparalysie, au minimum nécessaire.

3° Les troubles gênants observés lors de l'anesthésie sous-arachnoïdienne sont absents ou très réduits : *nausées, vomissements, grande gêne respiratoire*. Ce « classique orage de la 20^e minute » n'existe pas. Après l'intervention, il ne persiste ni céphalée, ni état nauséux, ni raideur que l'on peut mettre sur le compte d'une réaction méningée à peu près constante.

4° L'anesthésie est ici *segmentaire*, elle occupe la région opératoire et ne touche en général que faiblement les territoires sus et sous-jacents.

5° Enfin, on évite le contact direct de la solution anesthésique avec la moelle et ainsi ces altérations possibles et difficilement démontrables des éléments nerveux, mis en évidence par les travaux récents et qui peuvent être à l'origine de petits troubles post-anesthésiques que l'on observe parfois, tel que : hypoesthésie, hypotonie musculaire, retard dans la reprise de la

force, troubles sphinctériens ou certaines formes d'hyperthermies semblables à celles que l'on observe couramment après les interventions portant sur la moelle ou le cerveau.

6° D'une façon générale, la *période post-opératoire est plus favorable* par l'absence de réaction méningée et surtout de céphalée, de fatigue, d'inappétence et d'insomnie.

Indications.

L'anesthésie péridurale paraît donc devoir être utilisée dans de nombreux cas. Dogliotti, après avoir expérimenté cette méthode pour les interventions chirurgicales les plus variées, et en analysant les résultats obtenus jusqu'à présent, affirme que « ses indications, au lieu d'être réduites comme il arrive lors des nouveautés qui suscitent une excessive espérance, doivent être étendues, et ses résultats notablement améliorés ». Cette anesthésie peut être conseillée dans de nombreuses interventions :

1° dans les interventions sur les membres inférieurs, quelles qu'elles soient, sauf, naturellement, pour les petites interventions superficielles pour lesquelles est suffisante une loco-régionale.

2° dans les interventions sur les organes génitaux.

3° dans les interventions quelles qu'elles soient sur l'abdomen inférieur.

4° dans les interventions rénale et urétérales où pour Dogliotti, la péridurale est la méthode de choix.

5° dans les interventions sur l'abdomen supérieur et en particulier, sur l'estomac et les voies biliaires.

6° dans les interventions thoraciques postérieures de la moitié inférieure du thorax.

En général, on peut conseiller particulièrement cette anesthésie :

1° dans les interventions longues où l'anesthésie générale est discutable, même pour les chirurgiens ayant une technique rapide ; le type en est la gastrectomie. Sans doute l'intervention sera un peu prolongée, mais le malade sera moins shocké.

2° chez les sujets ayant une lésion pulmonaire, tuberculeuse en particulier.

3° chez les vieillards bien plus sensibles à l'anesthésie générale.

4° chez les urinaires, lorsque l'intervention doit s'avérer un peu longue, particulièrement dans les lésions rénales ou urétérales, comme nous l'avons vu. Chez ces malades, l'azotémie n'est pas modifiée d'une façon appréciable par l'injection de novocaïne.

Dans l'ensemble, cette anesthésie est particulièrement conseillée là où une rachianesthésie sous-arachnoïdienne haute serait indiquée, si on ne craignait ni ses complications ni ses dangers.

Contre-indications

Si cette anesthésie convient à un nombre très étendu d'interventions, elle présente un certain nombre de contre-indications à vrai dire, assez limité :

1° Il existe des contre-indications locales d'ordre anatomique rendant la péridurale technique impossible. C'est le cas des malades présentant une affection vertébrale ancienne ayant provoqué une déformation rachidienne considérable, telle par exemple une cyphose dorso-lombaire consécutive à un Mal de Pott, une greffe rachidienne étendue pratiquée pour une scoliose, etc, la rigidité vertébrale empêche alors de pénétrer dans le canal rachidien et, d'autre part, dans ces cas, il existe souvent une symphyse entre la dure-mère et la paroi interne du canal vertébral, symphyse sans doute localisée, mais qui empêcherait une diffu-

sion homogène du liquide injecté : il convient de remarquer à ce sujet que cette symphyse est toujours pathologique et de cause locale, même chez le vieillard qui a perdu toute la souplesse du rachis, elle fait défaut contrairement à de nombreuses affirmations.

On a signalé la calcification des ligaments postérieurs mettant un obstacle à leur traversée, nous ne l'avons jamais observée. Enfin, comme toute anesthésie rachidienne, la péridurale est naturellement contre-indiquée en présence d'une tumeur bloquant l'espace libre du canal vertébral et entraînant un syndrome de compression médullaire. Ces contre-indications locales sont dans l'ensemble assez exceptionnelles.

2° *Le jeune âge* de l'opéré est une contre-indication. Encore plus que l'anesthésie locale, la péridurale est ici à déconseiller. Son exécution serait d'ailleurs difficile en raison de la petitesse de l'espace péridural et de l'indocilité fréquente de l'enfant.

3° Il est aussi une catégorie de *malades* particulièrement *nerveux* qui répugnent à la conservation de la conscience au cours d'une intervention. Ce sont des sujets anxieux, hyperesthésiques, excitables, craignant au plus haut point toute intervention. Mais il s'agit là, surtout, d'une contre-indication très générale de l'anesthésie périphérique.

4° *Les sujets très intoxiqués* sont plus redevables d'une anesthésie loco-régionale que d'une péridurale.

5° *En chirurgie d'urgence*, la péridurale a été utilisée par E.-S. Sammartino de Buenos-Ayres avec succès. Son emploi en pareil cas n'est pas, en général à conseiller. Sans doute, il nous est arrivé d'opérer des appendicites aiguës sous cette anesthésie sans aucun ennui. Mais comme il est fréquent d'avoir affaire à des individus shockés, ayant saigné ou ayant été contusionnés, ou bien à des sujets en état de péritonite, la plus petite chute de tension peut être néfaste chez

des malades et mieux vaut recourir à l'anesthésie générale à l'éther ou à une locale. Chez un sujet extrêmement shocké, en état de péritonite, par perforation d'un ulcère gastrique à la 48^e heure, nous avons vu faire une péridurale qui a entraîné sa mort.

6° Nous avons vu *la zone en hauteur* qu'il ne faut pas dépasser par crainte d'une parésie ou d'une paralysie véritable des nerfs respiratoires. Sans doute, certains ont pratiqué cette anesthésie avec succès pour des interventions thoraciques hautes comme l'ablation de la glande mammaire, et Sebrecht a réussi plusieurs apicolyses. Son emploi pour une intervention sur cette région est à déconseiller.

7° Enfin, nous ne ferons que citer une contre-indication d'ordre général déjà étudiée, *l'hypotension artérielle*. Cette contre-indication est sans doute la moins rare. Si une tension artérielle trop basse préexistante est une contre-indication, nous avons vu comment empêcher son apparition ou, du moins, la rendre négligeable.

IV. — STATISTIQUES

Les statistiques de péridurales publiées et l'expérience de ceux qui se sont adonnés à cette méthode permettent d'avoir une idée assez complète sur la valeur de cette anesthésie. Alors que dans les premiers rapports les résultats très bons obtenus ne dépassaient pas 80 % des cas et les moins bons 10 à 12 %, actuellement, même entre des mains moins expertes on a des résultats parfaits dans 90 % des cas, moins bons dans 7 % et insuffisants dans 3 %. Ces résultats dépassent beaucoup de statistiques de rachianesthésies sous-arachnoïdiennes dans la cons-

tance et la profondeur de l'anesthésie, et cela même entre des mains très aguerries.

Voyons maintenant les résultats obtenus, qui ont été publiés :

En 1932, *Sagarra* introduisit la méthode en Espagne et il publia, dès le début de ses essais ses premiers résultats portant sur 15 interventions :

	<i>Quantité</i>	<i>Hauteur</i>	<i>Anesthésie</i>
1. Appendicite	50 cc. ‰	XII D. I L.	Bonne.
2. Ulcère du pylore (gastrectomie)	50 cc. ‰	IX-X D.	Magnifique (55 minutes)
3. Ulcère gastrique	50 cc. ‰	VIII-IX D.	Bonne, un peu d'éther pour la paroi.
4. Cholécystectomie	50 cc. ‰	VIII-IX D.	Bonne, éther pour la paroi.
5. Appendicite	50 cc. ‰	XII D. I L.	Parfaite.
6. Hernie inguinale	50 cc. ‰	II-III L.	Bonne.
7. Ulcère petite courbure (gastrectomie)	50 cc. ‰	VIII-IX D.	Complète (1 h. 10).
8. Appendicite	50 cc. ‰	XII D. I L.	Sensibilité pariétale pendant la fermeture.
9. Néphrectomie	50 cc. ‰	X-XI D.	Profonde.
10. Hydrocèle	40 cc. ‰	III-IV L.	Bonne.
11. Hernie crurale	40 cc. ‰	I-II L.	Bonne.
12. Hernie crurale	40 cc. ‰	I-II L.	Bonne.
13. Hernie inguinale	40 cc. ‰	I-II L.	Bonne.
14. Appendicite	20 cc. ‰	XII D. I L.	Chloroforme.
15. Hernie inguinale	40 cc. ‰	II-III L.	Profonde.

Trois fois seulement il a fallu faire une anesthésie complémentaire et deux fois de courte durée.

Figueras publie peu après une statistique de 55 cas :

Chirurgie gastrique

	<i>Quantité</i>	<i>Hauteur</i>	<i>Anesthésie</i>
Gastro-entérostomie	40 cc. %	XII D. I L.	Parfaite.
Cancer gastrique (exploration)	40 cc. %	I-II L.	Parfaite (ponction de la dure-mère).
Gastro-entérostomie	40 cc. %	I-II L.	Parfaite.
Gastrectomie	40 cc. %	I-II L.	Parfaite.
Gastro-entérostomie	45 cc. %	XII D. I L.	Parfaite.
Gastrectomie	40 cc. %	XII D. I L.	Bonne.
Gastrectomie	40 cc. %	XII D. I L.	Incomplète, l'aiguille est déviée de la ligne médiane. Ether.
Gastrectomie	40 cc. %	XII D. I L.	Bonne. Ponction de la dure-mère.
Gastrectomie	40 cc. %	XII D. II L.	Parfaite. Ponction de la dure-mère.
Gastrectomie	40 cc. %	XII D. I L.	Parfaite. Ponction durale

Chirurgie biliaire

	<i>Quantité</i>	<i>Hauteur</i>	<i>Anesthésie</i>
Cholécystectomie et chlo-lédocotomie	40 cc. %	XII D. I L.	Parfaite.
Cholécystectomie	40 cc. %	XII D. I L.	Parfaite.
Cholécystectomie	40 cc. %	XII D. I L.	Parfaite.
Cholécystectomie	40 cc. %	XII D. I L.	Parfaite.
Cholécystectomie	40 cc. %	XII D. I L.	Parfaite.
Cholécystectomie	40 cc. %	XII D. I L.	Parfaite. Ponction durale céphalée.

Chirurgie rénale

Pyélotomie	50 cc. %	XII D. I L.	Parfaite.
Néphropexie	40 cc. %	I D. II L.	Parfaite.
Néphrectomie pour néoplasme	40 cc. %	XII I L.	Parfaite.

Chirurgie infraombilicale

	<i>Quantité</i>	<i>Hauteur</i>	<i>Anesthésie</i>
Appendicite voie latérale	40 cc. $\frac{1}{10}$	II D. III L.	Parfaite.
Eventration droite	40 cc. $\frac{1}{10}$	II D. III L.	Parfaite.
Anus liliaque	40 cc. $\frac{1}{10}$	II D. III L.	Parfaite.
Appendicite voie latérale	40 cc. $\frac{1}{10}$	II D. III L.	Parfaite.
Appendicite voie médiane	40 cc. $\frac{1}{10}$	II D. III L.	Parfaite.
Appendicectomie	40 cc. $\frac{1}{10}$	II D. III L.	Parfaite.
Hernie crurale	40 cc. $\frac{1}{10}$	II D. III L.	Ponction difficile, tumultueuse.
Appendicite voie latérale	40 cc. $\frac{1}{10}$	II D. III L.	Parfaite.
Laparotomie médiale néo-ovaire	40 cc. $\frac{1}{10}$	II D. III L.	Parfaite.
Hernie ombilicale	40 cc. $\frac{1}{10}$	II D. III L.	Parfaite.
Appendicite voie latérale	40 cc. $\frac{1}{10}$	I D. II L.	Parfaite.
Appendicite voie latérale	40 cc. $\frac{1}{10}$	I D. II L.	Parfaite.
Appendicite voie latérale	35 cc. $\frac{1}{10}$	I D. II L.	Bonne.
Appendicite latérale	40 à 1 1/2 $\frac{1}{10}$	I D. II L.	Incomplète, éther.
Laparotomie médiale occlusion	30 cc. $\frac{1}{10}$	II D. III L.	Incomplète, éther. Ponction dure.
Anus iliaque	40 cc. $\frac{1}{10}$	II D. III L.	Ponction. Céphalée.
Eventration	40 cc. $\frac{1}{10}$	I D. II L.	Bonne.
Taille hypogastrique	40 cc. $\frac{1}{10}$	III D. IV L.	Parfaite.
Hernie inguinale double	40 cc. $\frac{1}{10}$	II D. III L.	Parfaite.
Hernie inguinale étranglée	40 cc. $\frac{1}{10}$	II D. III L.	Parfaite.
Papillome rectal	40 cc. $\frac{1}{10}$	III D. IV L.	Parfaite.
Hernie crurale	35 cc. $\frac{1}{10}$	II D. III L.	Parfaite.
Hernie crurale	40 cc. $\frac{1}{10}$	XII D. I L.	Bonne.
Anus iliaque	40 cc. $\frac{1}{10}$	XII D. I L.	Parfaite.
Hystérectomie pour fibrome	40 cc. $\frac{1}{10}$	I D. II L.	Parfaite.
Appendicite voie médiane	40 cc. $\frac{1}{10}$	I D. II L.	Parfaite.
Kyste ovaire	40 cc. $\frac{1}{10}$	I D. II L.	Parfaite.
Eventration	40 cc. $\frac{1}{10}$	II D. III L.	Ponction dure et céphalée.

	Quantité	Hauteur	Anesthésie
Hernie inguinale double	40 cc. $\frac{1}{10}$	XII I.	Parfaite.
Hernie inguinale double	40 cc. $\frac{1}{10}$	XII I.	Parfaite.
Appendicite voie latérale	40 cc. $\frac{1}{10}$	I II.	Bonne.
Appendicite voie latérale	40 cc. $\frac{1}{10}$	I II.	Parfaite.
Laparatomie pour péritonite tuberculeuse	35 cc. $\frac{1}{10}$	II III.	Bonne.
Appendicite voie médiane	40 cc. $\frac{1}{10}$	I II.	Parfaite.
Appendicite voie latérale	40 cc. $\frac{1}{10}$	I II.	Parfaite.

Les résultats ont donc été les suivants :

Anesthésie parfaite (avec absence de sensibilité viscérale)	43 cas, soit 77,27 $\frac{\%}{100}$
Anesthésie bonne	8 — — 14,50 $\frac{\%}{100}$
Anesthésie incomplète	3 — — 5,45 $\frac{\%}{100}$
Absence d'anesthésie.....	1 — — 1,81 $\frac{\%}{100}$

Dans plus de 91 % des cas, l'anesthésie ne dut pas être complétée, il est probable qu'en injectant un peu plus de solution anesthésique le résultat recherché eût été atteint, car 40 cm³ de la solution à 1 % représente une dose souvent insuffisante.

En 1932 *Louis Molinengo*, de Turin, publiait 27 opérations gynécologiques pratiquées sous anesthésie péridurale : 8 hystérectomies subtotaux pour fibrome, 1 hystérectomie fundique, 5 rétrodéviations utérines, 1 prolapsus de l'utérus, 5 annexectomies bilatérales pour salpingite, 1 annexectomie pour grossesse tubaire, 1 pour volumineuse hématocele pelvienne, 1 appendicectomie avec annexectomie droite et salpingectomie gauche, 2 ablations d'épithélioma de l'ovaire.

Molinengo s'est conformé à la technique de Do-

gliotti pour les premiers cas, injection de 40 à 60 cgr. de novocaïne dans 30 à 40 cm³ de solution physiologique avec adjonction de 1/2 cm³ d'adrénaline ; pour les autres il a employé la solution modifiée par Bertocchi (50 cgr. de novocaïne dans 50 cc. de solution physiologique saturée de chloroforme, additionnée de 1 cc. d'adrénaline à 1 %). La ponction fut toujours pratiquée entre XI D. et 1^{re} L. Chez la plupart des opérés l'anesthésie a été complète pariétale et viscérale, dans un cas seulement, il fallut recourir à l'éther. Depuis cette époque, cet auteur a fait environ une centaine d'anesthésies péridurales.

En 1933, *Gutierrez*, Pagès et Barros Lima publient leurs essais portant sur de très nombreuses interventions intéressant l'étage supérieur et inférieur de l'abdomen avec un pourcentage de succès de plus de 80 %. Depuis cette date Guttierrez a pratiqué plus de 1.000 interventions gynécologiques sous cette anesthésie.

De *Brito* et de *Almeida* à la « Revue Brésilienne de Chirurgie » publient une statistique de 78 cas portant sur des interventions abdominales variées et des interventions rénales. Ils ont obtenu :

59 bonnes anesthésies,
8 anesthésies insuffisantes,
10 insuccès
1 accident mortel

Cet accident ainsi que la plupart des insuccès se sont produits dans les débuts alors que la technique employée était encore imprécise.

Lampa et Beck publient plus de 200 cas personnels d'interventions urologiques pratiquées sous cette anesthésie :

122	interventions sur le rein
29	— sur l'uretère
53	— sur la vessie ou la prostate

17 fois seulement l'anesthésie ne fut pas suffisante et demanda un complément.

5 fois il y eut une légère douleur à l'incision de la peau et pendant la traction sur le pédicule rénal.

1 fois de la douleur à la libération du pôle supérieur du rein.

2 fois une sensibilité pendant la suture cutanée, mais ces 2 interventions avaient duré plus de deux heures.

Dans 35 cas, il signale une hypotension notable.
1 fois une apnée de très courte durée.

Dans 75 % des cas une pâleur transitoire.

Dans 15 cas un vomissement.

Dans 19 cas un état nauséeux.

Mais dans aucun cas il n'y eut le moindre trouble post-opératoire (ni céphalée, ni parésie, ou troubles sphinctériens).

En mars 1934, M. *Houdard* publia à la Société Nationale de Chirurgie, ses premiers cas portant sur : 7 hernies simples ou étranglées, 9 appendicites, 3 interventions sur le membre inférieur, 1 laparotomie exploratrice pour cancer du rectum, 1 épididymectomie, 1 infiltration d'urines, 2 curettages. Employant au début une solution à 1 % de 60 cg. de Scurocaïne, il diminua par la suite cette dose pour de nombreuses interventions. L'anesthésie fut toujours bonne, et il ne persistait qu'une légère sensibilité viscérale.

Depuis cette époque, M. *Houdard* a pratiqué sous cette anesthésie un grand nombre d'interventions qu'il a bien voulu nous faire connaître, se répartissant ainsi :

Chirurgie thoracique :

- 1 fistule pleurale,
- 1 pleurésie purulente

Chirurgie abdominale sus ombilicale :

- 3 gastrectomies,
- 13 gastroentérostomies,
- 2 cholécystectomies,
- 2 hernies ombilicales,
- 2 hernies ombilicales étranglées dont 1 avec création d'un anus,
- 2 laparotomies exploratrices.

Chirurgie abdominale sous-ombilicale :

- 1 occlusion intestinale avec résection du grêle,
- 2 laparotomies exploratrices,
- 1 cancer sigmoïdien,
- 1 fermeture d'anus,
- 30 appendicites,
- 52 hernies inguinales ou crurales dont 11 doubles,
- 2 hernies inguinales étranglées.

Chirurgie périnéale et des organes génitaux :

- 3 prolapsus utérins,
- 2 Epididymectomies,
- 4 hydrocèles.

Chirurgie des membres inférieurs :

- 1 artériectomie fémorale,
- 1 sympathéctomie,
- 1 ostéosynthèse de cuisse,
- 1 ostéite du fémur,
- 2 résections du genou,
- 1 corps étranger du genou,
- 1 esquillectomie tibiale,
- 1 fracture ouverte de jambe,
- 1 fistule osseuse de jambe,
- 2 désarticulations d'orteil,

Dans la presque totalité des cas l'anesthésie a été bonne, en particulier pour les 16 interventions portant sur l'estomac où seule la traction sur l'estomac

a été ressentie par l'opéré, d'ailleurs il a remarqué que cette sensibilité était amoindrie par l'injection de morphine et d'atropine pré-opératoire.

Nous avons fait 161 anesthésies péridurales, dont un grand nombre dans le service de notre maître M. le Docteur Bazy.

Nous avons pratiqué cette anesthésie pour les interventions suivantes :

1° *Au niveau de l'étage sous-ombilical de l'abdomen et au niveau du bassin :*

- 57 hernies inguinales ou crurales,
- 35 appendicites,
- 5 éventrations post-appendiculaires,
- 3 éventrations médianes,
- 3 explorations de l'abdomen pour cancer inopérable avec anus de dérivation,
- 5 hystérectomies pour fibrome et salpingite,
- 1 hystérectomie vaginale,
- 5 prolapsus utérins,
- 5 épидидymectomies,
- 1 castration,
- 4 hydrocèles.

Nous avons injecté pour ces interventions une dose variant entre 45 et 60 cgr. de novocaïne ou de scurocaïne, selon l'importance de l'intervention à tous les niveaux de la région lombaire ; pour les hystérectomies et les explorations abdominales nous avons injecté entre D. 10 et D. 11 ou D. 11 et D. 12. L'anesthésie à l'éther dût être faite pour une hystérectomie et une exploration abdominale. Il fallut donner de l'éther pour refermer la paroi pour 3 médianes. On a provoqué 4 fois une certaine douleur et des nausées en extériorisant et en sectionnant l'appendice, ou l'épiploon, 2 fois en refoulant les anses intestinales au cours d'hystérectomie.

Les suites opératoires furent simples et on ne nota ni état nauséeux, ni céphalée.

2° *Au niveau du membre inférieur :*

- 2 fractures de la rotule,
- 1 réfection des ligaments du genou,
- 1 sympathectomie périartérielle,
- 1 artériectomie,
- 6 réductions de fractures dont 1 fracture ouverte de jambe.

en injectant au niveau de la colonne lombaire basse 45 à 50 cgr. de novocaïne et en obtenant une anesthésie complète. Les suites opératoires furent simples.

3° *Au niveau de la région lombaire :*

- 2 néphrectomies,

en injectant 50 à 60 cgr. de novocaïne entre D. 10 et D. 11 et D. 11 et D. 12. Il ne persista aucune sensibilité ; et les suites furent simples.

4° *Au niveau de l'étage sus-ombilical de l'abdomen.*

- 1 calcul du cholédoque,
- 3 cholecystectomies,
- 3 cholecystectomies,
- 5 gastrectomies,
- 1 éviscération
- 1 anastomose iléo-transverse pour cancer du côlon droit.

L'injection fut pratiquée entre D. 8 et D. 9 ; D. 9 et D. 10 ; ou D. 10 et D. 11. Il fut injecté 60 cgr. de novocaïne ou de scurocaïne, sauf pour les gastrectomies où la dose fut à deux reprises portée à 80 cgr.

3 gastrectomies durant entre 1 h. 20 et 1 h. 45 purent ainsi être pratiquées, une fois on administra un peu d'éther pour la fermeture de la paroi. Par contre, l'anesthésie parut presque nulle dans un cas et il fallut endormir le malade, et dans l'autre cas, nettement insuffisante et il fallut donner une anesthésie générale au milieu de l'intervention. Dans ces deux cas la dose injectée avait été de 60 cgr.

Une cholécystectomie fut un peu sensible pour l'opéré et on dut administrer un peu d'éther pour la fermeture pariétale ainsi que pour une gastrectomie.

En résumé, sur ces 161 cas, il fallut donner une anesthésie générale complète 4 fois pour 2 gastrectomies, 2 hystérectomies partielles, 4 fois au moment de la fermeture de la paroi pour 2 hystérectomies, une exploration abdominale, 1 gastrectomie.

Dans tous les autres cas l'insensibilité pariétale (péritoine inclusivement) s'est montrée complète, une certaine sensibilité viscérale a persisté ne gênant pas l'intervention lors de certains temps opératoires pour deux hystérectomies, 2 gastrectomies, 1 cholécystectomie.

Les troubles concomitants, nausées, vomissements, gêne respiratoire, plus fréquents lors de nos premières anesthésies sont devenus de plus en plus rares par la suite en raison de la préparation de certains malades qui bénéficièrent de l'administration d'atropine, d'éphédrine et d'adrénaline.

Ces résultats, dans l'ensemble, sont assez satisfaisants si l'on considère que nous avons consigné nos premiers essais. Avec le temps et l'habitude plus grande de ces anesthésies nous avons obtenu des résultats de plus en plus satisfaisants. Ces meilleurs résultats ont été obtenus grâce à plusieurs facteurs déjà

étudiés, mais dont nous retiendrons trois principaux :

1° L'injection plus concentrée, lente avec présence d'adrénaline.

2° L'élévation de l'espace intervertébral choisi. On a en effet le tort fréquent de choisir un espace trop bas par rapport à la zone que l'on veut insensibiliser.

3° L'injection du complexe morphine, atropine, scopolamine, une heure environ avant l'intervention.

Il n'y a cependant que quelques années que l'anesthésie péridurale a été introduite en France par Giordanengo et Dogliotti ; les essais ont été relativement peu nombreux et, somme toute, pratiqués par un petit nombre de chirurgiens. C'est Dogliotti qui semble avoir l'expérience la plus grande de cette anesthésie, il l'a pratiquée, lui ou ses élèves directs, dans plus de 3.000 cas, et il a bien voulu nous faire part de ses résultats, depuis le début en 1929. Nous retiendrons presque uniquement les cas portant sur les interventions les plus intéressantes à notre avis, c'est-à-dire celles qui portent sur l'étagé sus-ombilical de l'abdomen et sur la région lombaire.

1° *Gastrectomie* : 80 cas ; c'est dans cette intervention qu'il a surtout constaté une petite sensibilité viscérale lors de l'extériorisation de l'estomac et de sa section. Une petite anesthésie complémentaire consistant en une infiltration des pédicules nerveux dans le petit épiploon a, dans la grande majorité des cas, permis de continuer sans gêne l'intervention.

2° *Chirurgie des voies biliaires* : 200 cas environ ; l'anesthésie fut bonne dans 90 % des cas.

3° *Splénectomies* : 4 cas, avec une bonne anesthésie.

4° *Chirurgie rénale ou urétérale* : 300 environ, avec d'excellents résultats.

5° *Interventions gynécologiques* : 25 cas seulement, avec 90 % de succès.

Cette statistique imposante autorise à espérer la diffusion de l'anesthésie péridurale et à conseiller son emploi pour des interventions très variées.

VI

CONCLUSIONS

L'étude et l'expérience de l'anesthésie péridurale permettent de résumer ainsi les conclusions :

I. — Considérée au point de vue anatomique et théorique, l'injection de l'anesthésique dans l'espace péridural marque un progrès sérieux sur les autres anesthésies périphériques ; en effet, cette anesthésie ne touche pas la moelle, et sa diffusion, vers les centres bulbaires, est impossible ; elle a donc l'avantage considérable sur la rachianesthésie sous-arachnoïdienne de mettre l'opéré à l'abri des troubles et des dangers dont cette dernière peut être responsable. Elle a l'avantage d'atteindre, outre l'extrémité des racines rachidiennes sans possibilité de diffusion, même légère, dans l'espace sous-arachnoïdien, les troncs rachidiens dès leur origine en les suivant pendant une partie de leur trajet, atteignant directement le sympathique par ses rameaux communicants et même ses ganglions, faisant disparaître ou réduisant ainsi considérablement la sensibilité viscérale. Enfin, cette anesthésie périphérique est, de par son exécution, une anesthésie segmentaire intéressant la zone opératoire, laissant indemnes les régions voisines ; cette précision est obtenue avec un petit volume d'anesthésique.

II. — Les résultats sont plus qu'encourageants. Pratiquée avec une technique rigoureuse par une injection assez haute, très lente, suivie d'un temps d'attente suffisant, elle donne une insensibilité pariétale complète à la douleur, elle réalise une anesthésie viscérale qui se montre suffisante dans la plupart des cas. Ses indications majeures sont : d'une part les interventions portant sur l'étage supérieur de l'abdomen, chirurgie biliaire et surtout chirurgie gastrique où la supériorité de l'anesthésie périphérique sur la narcose est évidente dans ces interventions souvent longues et shockantes, et d'autre part les interventions portant sur les voies urinaires, en particulier le rein et l'uretère.

III. — Si ces résultats sont admis par ceux qui ont fait l'expérience suffisante de cette anesthésie, une seule cause empêche sa plus large diffusion, c'est la crainte d'une injection dans l'espace sous-arachnoïdien. Il faut reconnaître que l'anesthésie péridurale est une anesthésie délicate à pratiquer, exigeant une certaine expérience et pouvant entraîner des risques véritables entre les mains d'opérateurs non avertis. Mais les chirurgiens rompus aux rachianesthésies courantes éprouvent très vite la même facilité à ponctionner l'espace péridural que l'espace sous-arachnoïdien. Une technique sûre nous autorise à dire que la traversée duremérienne est facilement évitable ; se produirait-elle que rien n'empêcherait de recourir à une autre anesthésie.

IV. — Enfin, si parfois la présence de certains troubles fonctionnels et une notable hypotension, comparable à celle que l'on rencontre au cours de la rachia-

nesthésie habituelle, ont impressionné certains chirurgiens, l'expérience autorise à dire que la sélection des malades, leur préparation et la technique anesthésique réduisent à peu de choses ces incidents ou même empêchent leur apparition.

Vu :

LE DOYEN,
ROUSSY.

Vu :

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE
OMBRÉDANNE.

Vu et permis d'imprimer :

LE RECTEUR DE L'ACADÉMIE DE PARIS,
S. CHARLÉTY.

BIBLIOGRAPHIE

- BARBARA (A.) RODRIGUEZ, FLAZAOLA. — Anestesia Peridural de Pagès, Experiencia personal *Rev. de Cir. de Buenos-Ayres*, t. 12 Déc. 1933, p. 931-934.
- BARROS LIMA. — Anestesia Metamerica Peridural *Rev. Med. de Pernam-Buco*, t. III, 1-7. janv. 1933.
- BERTOCCHI (A.). — Ri Lievi Sulla Tecnica del Anestesia peridurale. *Bull. e Mem. soc. Piemontese di Cir.* I n° 17-1931. II, 6 février 1932, p. 163-176. II, n° 3, 1933.
- BIANCALMA (L.). — *Arch. per le Sc. Med.* t. LV, n° 5, 1931.
- BOGETTI (M.). — *Rev. Med. Latino.* (t. XIX, n° 2, Juill. 1933.
- BONIoT (M.). — Note sur la Pression épidurale négative. *Bull. et Mém. de la Soc. Nat. de Chirurgie*, n°2, 27 janv. 1934, p. 124-127.
- CATHELIN. — Travaux annuels de l'Hôp. d'Urologie. D-DP. *Archives Hospitalières* n° 4. Avril 1930 p. 221-226.
- CLEZA (M.), RODRIGUEZ, CANESTRI (J.-F.). — Anestesia epidural segmentaria. *Rev. Asoc. Med. Argent.* t. 48, July 1934, p. 681-687.
- CORREA (B.). — Sobre a anestesia segmentar. extra-dural. *Rev Brasil de Med. e Pharm. de Rio de Janeiro* (9-3-1933).
- DEL VALLE, PASTORIZA (R.). — Sobre anestesia Peridural de Pagès. (*Rev. de Cir. de Buenos-Aires*, 12 aug. 1933, p. 628-630.)
- DE BRITO, DE ALMEIDA. — Anesthésie épidurale haute. (*Rev. Brasileira de Cir.*, n° 6, 1933.)
- DOGLIOTTI. — Congresso Italiano di Chirurgia (Bari, 1931).
 — *Zentralblatt fur Chirurgie* (n° 51, 1931, p. 3141).
 — Un promettendo Metodo di Anestesia Tronculare in Studio (Rachianestesia Peridurale Segmentaria). (*Boll. et Mem. Soc. Piem. Chirurgia*, I, n° 7, 1931.)

- Cong. Soc. Internat. de Chir., Bruxelles, 1932, p. 819, Rapport 3.
- *Arch. Med. Atti. d. Soc. Itali. d. Chir. Roma*, t. 38, 1932, p. 797.
- *Am. Journal Surg. New-York*, t. 20, avril 1933, p. 107.
- *Trattato d'Anestesia*, Torino, 1935, XIII.
- ELANT et VERDOUK. — *Zentralb. für Chir.*, t. 1, 6-1, 1934, p. 12.
- FIGUERAS (P.). — La anestesia peridural segmentaria par el procedimiento de Dogliotti. (*Rev. de Cir. de Barcelona*, t. 4, oct. 1932, p. 302.)
- FORESTIER. — Le trou de conjugaison et l'espace épidural. (*Thèse*, Paris 1922.)
- FRAISSE. — *Journal de Médecine de Paris*, n° 3, 21 janv. 1932.
- GIORDANENGO (G.). — *Journal d'Urologie*, n° 3, mars 1932, t. XXXIII.
- *Archivio per le Scienze Mediche*, y. LVIII, août 1934.
- *Bull. et Mém. Soc. des Chirurg. de Paris*, 6 nov. 1931.
- GORODNER. — Sobre el nuovo procedimiento de Anestesia del Prof. Dogliotti de Turin denominato « Anestesia epidural segmentaria. (*Semana Med.*, II, 17 novembre 1932, p. 1451-1455.)
- GROSSMANN (W.). — *Z. Urol. Ch.*, n° 29, 1930.
- GUTIERREZ (A.), LOPEZ (M.). — Rubido Resultados obtenidos con la anestesia epidural. (*Rev. de Cir. de Buenos-Aires*, t. 12, février 1933.)
- HARGER (J. R.). — Peridural Anesthesia in Abdominal Surgery. (*Illinois Medical Journal*, april 1934, t. 65, p. 317-319.)
- HECKENBACK. — *Berl. Ges. Urol.*, 1929.
- HELDT et MALONEY. — *American journal Medical Surgery*, 1928.
- HOUDARD (L.). — Sur l'anesthésie épidurale des racines dorsales, lombaires et sacrées. (*Bull. et Mém. de la Soc. Nat. de Chirurgie*, n° 11, 31 mars 1934, p. 510-519.
- LACKMANN (E.). — Anesthésie épidurale haute selon la méthode de Dogliotti. (*Gazette des Hôp.*, n° 64, 11 août 1934.)

- LICHTENBERG. — *Berl. Ges. Urol.*, 19 jul. 1932.
- LOMPA et BECK. — *Zentralb. fur Chir.*, n° 7, 18 février 1933.
- MARTINEZ, SAGARRA. — Nuevo procedimiento de Anestesia lumbar peridural de Doctor Dogliotti. (*Arch. de Med. Cir. y espec. Madrid*, 27 juin 1932, t. XXXV, p. 165.)
- MOLINENGO (L.). — *Gynecologie et Obstetrique*, t. XXVI, n° 3, septembre 1932, p. 256-259.
- MONOD (R.). — *Bull. et Mém. de la Soc. Nat. de Chirurgie*, t. LV, n° 9, 17 mars 1934, p. 453-460.
- NAMIKAWA (T.). — *Nitt d. Med. Akad. zu. Kioto*, II, 1934, p. 636.
- PENIN. — B. C. Sobre anestesia metamerica epidural de Pagès. (*Rev. de Cir. de Buenos-Aires*, t. 12, avril 1933, p. 296-299.)
- RICHARD (A.). — Anesthésie épidurale haute par voie sacrée dans la césarienne supra-symphysaire. (*Thèse*, Paris, 1935.)
- RODRIGUEZ DE MATTA. — Acerca de la Anestesia Peridural de Dogliotti. (*Actas soc. de Cir. de Madrid*, t. II, octobre-décembre 1932, p. 29.)
- ROGETTI (M.). — La Ragui anestesia peridural segmentaria metodo Dogliotti. (*Red. Med. Latino Am.*, t. XIX, 1-11 octobre 1933.)
- RUIZ (V.). — La anestesia peridural de Pagès in ginecologia. (*Rev. de Cir. de Buenos-Aires*, t. XII, décembre 1933, p. 902-914.)
- SAGARRA. — Nuevo Procedimiento de Anestesia lumbar peridural. (*Arch. de Med. Cir. y especial*, n° 9, 27 février 1932.)
- SAMMARTINO (E. S.). — Anestesia Peridural en Cirugia de Urgencia. (*Rev. de Cir. de Buenos-Aires*, t. XIII, février 1934, p. 98-109.)
- SICARD. — *Rev. de Neurologie*, p. 325, 1921.
- SICARD et FORESTIER. — Le diagnostic au lipiodol. (Masson Paris.)
- *Presse Médicale*, p. 433, 1923.
- *Revue de Neurologie*, p. 1264, 1921.

STERZI. — *Arch. di Anat. ed. Embriol.*, I, n° 1, 1902.

WIDENHORN. — *Berl. Ges. Urol*, n° 23, 1927, n° 26, 1929.

ZORRAQUIN (G.). — Le domaine des anesthésies péridurales en chirurgie et en thérapeutique. (*Bol. y trab. de la Soc. de Cir. de Buenos-Aires*, t. XVII, 31 mai 1933, p. 323-328.)

— *Riv. Med. Cubana*, t. XLV, n° 4, avril 1934, p. 379-386.

-- Anesthésie métamérique péridurale et physiologie chirurgicale de l'espace péridurale. (*La Presse Médicale*, n° 39, 13 mai 1936, p. 783-785.)

TABLE DES MATIERES

I. — INTRODUCTION.	1
II. — HISTORIQUE.	3
III. — ANATOMIE DE L'ESPACE PÉRIDURAL	7
Embryologie	8
I. — Les parois	12
II. — Le contenu	21
I. — Les ligaments méningo-vertébraux.....	22
II. — Les nerfs	23
III. — Les vaisseaux	28
IV. — Le tissu péri-dural.....	30
III. — Etude de la diffusion des liquides introduits dans l'espace péri-dural	33
I. — Diffusion des huiles	33
II. — Diffusion des liquides aqueux	37
IV. — L'ANESTHÉSIE	43
1. — La pression négative de l'espace péri-dural....	43
II. — Réaction de l'injection sur la tension du li- quide céphalo-rachidien	52
III. — Diffusion de la solution anesthésique de l'es- pace péri-dural à l'espace sous-arachnoïdien..	55
IV. — Technique	56

1° Technique du Mandrin liquide de Dogliotti	61
2° Technique Sebrecht	63
3° La technique du manomètre	65
4° Méthode directe	69
 V. — LES RÉSULTATS	 81
I. — Réactions physiologiques et incidents	81
II. — Accidents	90
III. — Avantages et désavantages de l'anesthésie péridurale.	97
IV. — Statistiques	103
 VI. — CONCLUSIONS	 117
 Bibliographie	 121



IMPRIMERIE SPÉCIALE
DE
MM. VIGOT Frères



